

PANEL AND FASTENING SYSTEM FOR PANELS

Publication number: EP1165906

Publication date: 2002-01-02

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE); EISERMANN RALF (DE)

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

Classification:

- international: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00; E04F15/04; (IPC1-7): E04F15/04

- European: B27F1/04; E04F15/04

Application number: EP19990957872 19991009

Priority number(s): WO1999DE03257 19991009; DE19991029896
19990630; DE19992011462U 19990702

Also published as:



WO0102670 (A1)



WO0102669 (A1)



EP1190149 (A1)



US6505452 (B1)

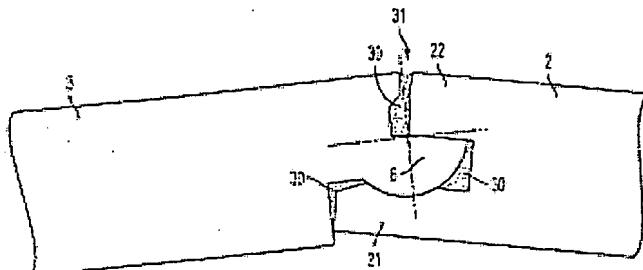
[more >>](#)

Report a data error here

Abstract not available for EP1165906

Abstract of corresponding document: US6505452

The invention relates to a fastening system for panels whose edges are provided complementary holding profiles which match one another in such a manner that further panels can be fastened to the free edges of a previously placed panel. The holding profiles of at least the long edges are configured as complementary positive-fit profiles, one of the profiles having a projection with a convex bottom edge, and the other profile having a recess with a concave bottom edge, such that the profiles may be interconnected by a pivoting motion. Such complementary design of the profiles enables the positive-fit profiles of the long edges of two panels to form a common joint which, when the panels are laid, enables bidirectional pivoting of the panels with respect to one another about a pivot axis that is parallel to the joined long edges of the panels.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

43 family members for: EP1165906
Derived from 35 applications

[Back to EP116](#)**1 Panel and fastening system for panels**

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AT222634T T - 2002-09-15

2 Panel and fastening system for panels

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AT258264T T - 2004-02-15

**3 VERFAHREN ZUR VERLEGUNG UND VERRIEGELUNG VON
PANEelen**

Inventor: EISERMANN RALF (DE)
EC: E04F15/02; B27F1/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AT261037T T - 2004-03-15

4 Panel and fastening system for panels

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AT277246T T - 2004-10-15

5 Panel and fastening system for panels

Inventor: HANNIG HANS-JURGEN; EISERMANN
RALF
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AU1546600 A - 2001-01-22

6 Panel and panel fastening system

Inventor: HANNIG HANS-JURGEN; EISERMANN
RALF
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: AU1546800 A - 2001-01-22

7 METHOD FOR LAYING AND INTERLOCKING PANELS

Inventor: EISERMANN RALF (DE)
EC: E04F15/02; B27F1/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+5)

Publication info: CA2312822 A1 - 2001-01-02

CA2312822 C - 2004-11-02

8 PANEL AND FASTENING SYSTEM FOR PANELS

Inventor: HANNIG HANS-JURGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: CA2377799 A1 - 2001-01-11

CA2377799 C - 2005-11-29

9 PANEL AND PANEL FASTENING SYSTEM

Inventor: HANNIG HANS-JURGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH
(DE)

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

Publication info: CA2377919 A1 - 2001-01-11

CA2377919 C - 2005-10-04

10 Panel flooring fixer system comprises mating holder profiles having hooks and crosspieces to join together and bear on panel surfaces at join leaving interposed glue pockets.

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE)

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EC: B27F1/04; E04F15/04

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+3)

Publication info: DE19929896 A1 - 2001-01-04

11 Befestigungssystem für Paneele

Inventor:

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EC: E04F15/02; B27F1/04

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+3)

Publication info: DE29911462U U1 - 1999-11-18

12 Befestigungssystem für Paneele

Inventor:

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EC: B27F1/04; E04F15/04

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+3)

Publication info: DE29924169U U1 - 2002-06-06

13 Fussbodenbelag, Paneel sowie Befestigungssystem für Paneele

Inventor:

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EC: B27F1/04; E04F15/04

IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+4)

Publication info: DE29924582U U1 - 2003-12-11

14 VERFAHREN ZUR VERLEGUNG UND VERRIEGELUNG VON PANEELEN

Inventor: EISERMANN RALF (DE)

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EC:

IPC: E04F15/04; E04F15/04; (IPC1-7): E04F15/04

Publication info: DE50005535D D1 - 2004-04-08

15 PANEEL SOWIE BEFESTIGUNGSSYSTEM FÜR PANEELE

Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);

Applicant: AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE)

EISERMANN RALF (DE)

IPC: E04F15/04; E04F15/04; (IPC1-7): E04F15/04

Publication info: DE59902425D D1 - 2002-09-26

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Family list

43 family members for: EP1165906
Derived from 35 applications

Back to EP116

16 PANEEL SOWIE BEFESTIGUNGSSYSTEM FÜR PANEEL
Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC:
Publication info: DE59908387D D1 - 2004-02-26
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: E04F15/04; E04F15/04; (IPC1-7): E04F15/04

17 PANEL AND FASTENING SYSTEM FOR PANELS
Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04
Publication info: EP1165906 A1 - 2002-01-02
EP1165906 B1 - 2002-08-21
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

18 PANEL AND PANEL FASTENING SYSTEM
Inventor: HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04
Publication info: EP1190149 A1 - 2002-03-27
EP1190149 B1 - 2004-01-21
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

19 METHOD FOR PLACING AND BLOCKING PANELS
Inventor: EISERMANN RALF (DE)
EC: E04F15/02; B27F1/04
Publication info: EP1200690 A1 - 2002-05-02
EP1200690 B1 - 2004-03-03
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

20 Floor covering, panel and panel fastening system
Inventor: HANNIG HANS-J-RGEN DR (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04
Publication info: EP1243721 A2 - 2002-09-25
EP1243721 A3 - 2003-07-09
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

21 Method for placing and blocking panels
Inventor: EISERMANN RALF (DE)
EC: E04F15/04
Publication info: EP1428957 A1 - 2004-06-16
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH (DE)
IPC: E04F15/04; E04F15/04; (IPC1-7): E04F15/04

22 Panel and fastening system for panels
Inventor: HANNIG HANS-JURGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04
Publication info: ES2182582T T3 - 2003-03-01
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

23 Befestigungssystem für Paneele
Inventor: EISERMANN RALF (DE)
EC: E04F15/02; B27F1/04
Publication info: ES2216881T T3 - 2004-11-01
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

24 Panel and fastening system for panels
Inventor: HANNIG HANS-JURGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)
EC: B27F1/04; E04F15/04
Publication info: ES2228133T T3 - 2005-04-01
Applicant: AKZENTA PANEEL & PROFILE GMBH
IPC: B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)

25 Panel and fastening system for panels

Family list

43 family members for: EP1165906
Derived from 35 applications

[Back to EP1165906](#)**31 Method for laying and interlocking panels****Inventor:** RALF EISERMANN (DE)**EC:** B27F1/04; E04F15/04**Applicant:** AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (US)**IPC:** B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)**Publication info:** US7065935 B2 - 2006-06-27**US2005005559 A1** - 2005-01-13**32 Method for laying and interlocking panels****Inventor:** EISERMANN RALF (DE)**EC:** E04F15/02**Applicant:** AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH**IPC:** E04B2/00; E04B2/00**Publication info:** US2007011981 A1 - 2007-01-18**33 PANEL AND FASTENING SYSTEM FOR PANELS****Inventor:** HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)**EC:** B27F1/04; E04F15/04**Applicant:** AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE); HANNIG HANS JUERGEN (DE); (+1)**IPC:** B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)**Publication info:** WO0102669 A1 - 2001-01-11**34 PANEL AND PANEL FASTENING SYSTEM****Inventor:** HANNIG HANS-JUERGEN (DE);
EISERMANN RALF (DE)**EC:** B27F1/04; E04F15/04**Applicant:** AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE); HANNIG HANS JUERGEN (DE); (+1)**IPC:** B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)**Publication info:** WO0102670 A1 - 2001-01-11**35 METHOD FOR PLACING AND BLOCKING PANELS****Inventor:** EISERMANN RALF (DE)**EC:** E04F15/02; B27F1/04**Applicant:** AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH (DE); EISERMANN RALF (DE)**IPC:** B27F1/04; E04F15/04; B27F1/00 (+2)**Publication info:** WO0102671 A1 - 2001-01-11

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 165 906 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(21) Anmeldenummer: 99957872.7

(22) Anmeldetag: 09.10.1999

(51) Int Cl.7: E04F 15/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE99/03257

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/002669 (11.01.2001 Gazette 2001/02)

(54) PANEEL SOWIE BEFESTIGUNGSSYSTEM FÜR PANEEL

PANEL AND FASTENING SYSTEM FOR PANELS

PANNEAU AINSI QUE SYSTEME DE FIXATION POUR PANNEAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 30.06.1999 DE 19929896
02.07.1999 DE 29911462 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(60) Teilanmeldung:
02014295.6

(73) Patentinhaber: Akzenta Paneele + Profile GmbH
56759 Kaisersesch (DE)

(72) Erfinder:
• HANNIG, Hans-Jürgen
D-51427 Bergisch Gladbach (DE)

• EISERMANN, Ralf
D-56812 Cochem (DE)

(74) Vertreter: Lippert, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al
Lippert, Stachow, Schmidt & Partner,
Patentanwälte,
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 765 817 CH-A- 562 377
DE-U- 7 928 703

• PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no.
10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07
180333 A (MISAWA HOMES CO LTD), 18. Juli
1995 (1995-07-18)

EP 1 165 906 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Paneel sowie ein Befestigungssystem für Paneele mit an den Schmalseiten der Paneele angeordneten Halteprofilen, insbesondere für Fußbodenpaneele, die auf einem Untergrund zu verlegen sind, wobei das Halteprofil einer langen Schmalseite und das Halteprofil der gegenüberliegenden Schmalseite sowie die Halteprofile der beiden übrigen kurzen Schmalseiten eines Paneels derart zueinanderpassen, daß an den freien Schmalseiten eines verlegten Paneels weitere Paneele befestigbar sind, wobei zumindest die Halteprofile der langen Schmalseiten der Paneele als einander zugeordnete Formschlußprofile ausgebildet und die Paneele durch eine drehende Fügebewegung aneinander befestigbar sind, daß das Formschlußprofil einer der langen Schmalseiten eines Paneels eine Aussparung und die gegenüberliegende Schmalseite dieses Paneels einen dazu passenden Vorsprung aufweist, daß die dem Untergrund zugewandte Wand der Aussparung innenseitig einen Querschnitt mit einer konkaven Wölbung aufweist und, daß das zugeordnete Formschlußprofil der gegenüberliegenden Schmalseite des Paneels einen Vorsprung aufweist, der an seiner dem Untergrund zugewandten Unterseite einen Querschnitt mit einer konvexen Wölbung aufweist, und daß die konvexe Wölbung des Vorsprungs und die konkave Wölbung der Aussparung im wesentlichen komplementär ausgebildet sind.

[0002] Befestigungssysteme der genannten Art halten Paneele im fertig verlegten Zustand durch eine formschlüssige Verbindung zusammen. Insbesondere bei schwimmend auf einem Untergrund verlegten Fußbodenpaneele verhindert eine formschlüssige Verbindung zwischen den Paneele das Entstehen von Fugen, die beispielsweise durch Wärmeausdehnung bzw. Verkürzung bei Temperaturabfall entstehen können.

[0003] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 79 28 703 U1 ist ein gattungsgemäßes Befestigungssystem bekannt. Fußbodenpaneele mit einem derartigen Formschlußprofil lassen sich sehr leicht durch eine drehende Fügebewegung miteinander verbinden. Die Verbindung eignet sich prinzipiell auch für eine Mehrfachverlegung. Die entstehende formschlüssige Verbindung ist sehr steif und verhindert dadurch die Entstehung von Fugen sehr zuverlässig.

[0004] Nachteiligerweise eignet sich das bekannte Befestigungssystem nur für besonders ebene Untergründe. Bei unregelmäßigen, rauen und gewellten Untergründen schmiegt sich ein Paneeelfußboden mit dem bekannten Befestigungssystem nur sehr schlecht an die Form des unregelmäßigen Untergrunds an. Wird beispielsweise ein Paneel, das im verlegten Zustand durch die benachbarten Paneele mit etwas Luft über einem gewellten Untergrund gehalten ist bei Belastung auf den Untergrund gedrückt, so biegen sich aneinander befestigte Fußbodenpaneele durch. Diese Durchbiegung beansprucht insbesondere die Verbindungsstellen mit

den ineinandergreifenden Formschlußprofilen. Je nach Belastung werden die miteinander verbundenen Paneele nach unten oder oben durchgeknickt und dabei aus der normalen Verlegeebene herausgedrückt. Wegen der hohen Steifigkeit der Verbindung tritt eine hohe Belastung in den schwachen Querschnitten der Formschlußprofile auf, die dadurch sehr schnell beschädigt werden. Die Schädigung schreitet schnell voran bis ein Vorsprung oder eine Aussparungswand bricht.

[0005] Auch bei einem ebenen Untergrund können Paneele eine wechselnde Durchbiegung erleiden dann nämlich, wenn auf dem Untergrund eine weiche Zwischenlage, beispielsweise eine Trittschalldämmende Folie oder dergleichen verlegt ist. An einer belasteten Stelle wird die Zwischenlage eingedrückt und die Paneele knicken an ihren Verbindungsstellen durch.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das bekannte Befestigungssystem so weiterzubilden, daß die Steifigkeit der Verbindung zweier ineinandergefügter Formschlußprofile an die Beanspruchung angepaßt ist die die Verbindungen bei Verlegung der Paneele auf einem unregelmäßigem Untergrund zu ertragen haben.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Formschlußprofile der langen Schmalseiten zweier Paneele im verlegten Zustand zweier Paneele ein gemeinsames Gelenk bilden, daß die dem Untergrund abgewandte Oberseite des Vorsprungs eines Paneeles eine schräge Materialabtragung aufweist, die sich bis zum freien Ende des Vorsprungs erstreckt, daß die Dicke des Vorsprungs durch die Materialabtragung zum freien Ende hin zunehmend verringert ist, und daß durch die Materialabtragung ein Bewegungsfreiraum für das gemeinsame Gelenk geschaffen ist.

[0008] Die neue Konstruktion gestattet eine gelenkige Bewegung zweier miteinander verbundener Paneele. Insbesondere können zwei miteinander verbundene Paneele an der Verbindungsstelle nach oben durchgeknickt werden. Liegt beispielsweise ein Paneel auf einem Untergrund mit einer Erhebung, so daß eine Schmalseite des Paneeles bei Belastung auf den Untergrund gedrückt wird und sich die gegenüberliegende Schmalseite aufwärts wippt, so wird ein an der aufwärts wippenden Schmalseite befestigtes zweites Paneel mit nach oben bewegt. Die dabei wirkenden Biegekräfte schädigen die schmalen Querschnitte der Formschlußprofile jedoch nicht. Statt dessen findet eine Gelenkbewegung statt. Ein mit dem vorgeschlagenen Befestigungssystem verlegter Fußboden weist somit eine an unregelmäßige rauhe oder gewellte Untergründe angepaßte Nachgiebigkeit auf. Das Befestigungssystem eignet sich daher besonders gut für Paneele zur Renovierung unregelmäßiger Fußböden in Altbauten. Selbstverständlich ist es auch für eine Verlegung von Paneele auf einer weichen Zwischenlage besser geeignet als das bekannte Befestigungssystem.

[0009] Die Konstruktion trägt dem Prinzip der "angepaßten Verformbarkeit" Rechnung. Dieses Prinzip be-

ruht auf der Erkenntnis, daß sehr steife und dadurch vermeintlich stabile Verbindungsstellen hohe Kerbspannungen verursachen und dadurch leicht versagen. Um dies zu vermeiden, sollen Bauteile so gestaltet sein, daß sie eine auf den Einsatzzweck abgestimmte Nachgiebigkeit oder "angepaßte Verformbarkeit" aufweisen und auf diese Weise Kerbspannungen vermindert werden.

[0010] Darüber hinaus sind die Formschlußprofile so ausgelegt, daß eine Belastung der Oberseite der Fußbodenpaneelle im verlegten Zustand von der oberseitigen Wand der Aussparung eines ersten Paneels in den Vorsprung des zweiten Paneels und von dem Vorsprung des zweiten Paneels in die unterseitige Wand des ersten Paneels übertragen wird. Die Wände der Aussparung des ersten Paneels haben in verlegtem Zustand Kontakt mit der Ober- und Unterseite des Vorsprungs des zweiten Paneels. Die obere Wand der Aussparung hat jedoch nur in einem kurzen Bereich an dem freien Ende der oberen Wand der Aussparung Kontakt mit dem Vorsprung des zweiten Paneels. Auf diese Weise gestattet die Konstruktion unter geringer elastischer Verformung der Wände der Aussparung eine Gelenkbewegung zwischen dem Paneel mit der Aussparung und dem Paneel mit dem Vorsprung. Auf diese Weise ist die Steifigkeit der Verbindung bestens angepaßt an eine unregelmäßige Unterlage, welche zwangsläufig zu einer Knickbewegung zwischen aneinander befestigten Paneelen führt.

[0011] Ein weiterer Vorteil wird darin gesehen, daß sich Paneele mit dem erfundungsgemäßen Befestigungssystem besser für eine mehrfache Verlegung eignen als Paneele mit dem bekannten Befestigungssystem, weil die Paneele mit dem erfundungsgemäßen Befestigungssystem auch nach langem Gebrauch auf einem unregelmäßigen Untergrund keine Vorschädigung der Formschlußprofile aufweisen. Die Formschlußprofile sind formstabil und haltbar. Sie können wesentlich länger benutzt und während ihres Lebenszyklus häufiger wiederverlegt werden.

[0012] Vorteilhaft bilden die konvexe Wölbung des Vorsprungs und die konkave Wölbung der Aussparung im wesentlichen je einen Kreisabschnitt, wobei im verlegten Zustand der Kreismittelpunkt der Kreisabschnitte auf der Oberseite des Vorsprungs oder unterhalb der Oberseite des Vorsprungs angeordnet ist. Im letzteren Fall liegt der Kreismittelpunkt innerhalb des Querschnitts des Vorsprungs.

[0013] Durch diese einfache Konstruktion ergibt sich ein Gelenk, dessen konvexe Wölbung des Vorsprungs ähnlich einer Gelenkkugel und die konkave Wölbung der Aussparung ähnlich einer Gelenkpfanne ausgebildet sind, wobei im Unterschied zu einem Pfannengelenk selbstverständlich nur eine ebene Drehbewegung aber keine sphärische Drehbewegung möglich ist.

[0014] In einer günstigen Weiterbildung ist derjenige Punkt der konvexen Wölbung an der Unterseite des Vorsprungs, der im verlegten Zustand am weitesten in Richtung der Unterlage hervorsteht, so angeordnet, daß er

sich etwa unterhalb der Oberkante des Paneele befindet. Dadurch ergibt sich ein im Verhältnis zur Gesamtdicke des Paneele relativ starker Querschnitt für den Vorsprung. Außerdem bietet die konkave Wölbung der

5 Aussparung eine ausreichend große Hinterschneidung für die konvexe Wölbung des Vorsprungs, so daß diese durch in der Verlegeebene wirkende Zugkräfte kaum auseinander zu bewegen sind.

[0015] Die Gelenkeigenschaften zweier miteinander 10 verbundener Paneele können weiter verbessert werden, wenn die dem Untergrund zugewandte Wand der Aussparung eines Paneele auf ihrer Innenseite eine schräge Materialabtragung aufweist, die sich bis zum freien Ende der Wand erstreckt und die Wandstärke dieser Wand zum freien Ende zunehmend dünner ist. Dabei ist durch die Materialabtragung im verlegten Zustand zweier Paneele ein Bewegungsfreiraum für das gemeinsame Gelenk geschaffen. Mit dieser Verbesserung wird der Anteil an elastischer Verformung der Wände der Aussparung während der Durchbiegung der verlegten Paneele nach oben weiter verringert.

Zweckmäßig ist es auch, wenn die Aussparung eines Paneele zur Verbindung mit dem Vorsprung eines weiteren Paneele durch eine federelastische Verformung 25 ihrer unteren Wand aufweitbar ist und, daß die während des Fügens auftretende federelastische Verformung der unteren Wand im fertig verbundenen Zustand zweier Paneele wieder zurückgenommen ist. Die Formschlußprofile werden dadurch nur für den Fügevorgang und während einer Gelenkbewegung elastisch verformt und unterliegen, wenn sie nicht belastet sind, keiner elastischen Verspannung.

[0016] Nützlich ist es, wenn die Halteprofile der kurzen Schmalseiten eines Paneele ebenfalls als einander 35 zugeordnete Formschlußprofile ausgebildet und durch eine geradlinige Fügebewegung aneinander befestigbar sind.

[0017] Einfacherweise sind die Halteprofile der kurzen Schmalseite eines Paneele mit herkömmlichen etwa rechteckigen Nut- und Federquerschnitten versehen. Diese sind sehr einfach und kostengünstig herstellbar und lassen sich nach dem Fügen der langen Schmalseiten eines Paneele besonders einfach durch seitliches Verschieben ineinander bringen. Auch lassen 45 sich die langen Schmalseiten der Paneele auf ihrer ganzen Länge in paralleler Richtung ineinander schieben.

[0018] Eine andere Weiterbildung der kurzen Schmalseite eines Paneele sieht vor, daß die Querschnitte der Formschlußprofile im wesentlichen den 50 Querschnitten der Formschlußprofile der langen Schmalseiten des Paneele entsprechen. Die Fähigkeit, zwei Paneele auch an deren kurzen Schmalseiten gelinkig zu verbinden, kommt der Nachgiebigkeit eines Fußbodenbelags zugute.

[0019] Bevorzugt sind die Formschlußprofile einstükkig an den Schmalseiten der Paneele angeformt. Die Paneele lassen sich sehr einfach und mit geringem Ver- 55 schnitt herstellen.

[0020] Besonders geeignet sind die erfindungsgemäßen Formschlußprofile, wenn die Paneele im wesentlichen aus einem MDF (Medium Density Fiberboard), HDF (High Density Fiberboard) oder einem Spanplattenmaterial bestehen. Diese Materialien sind einfach zu bearbeiten und erhalten, beispielsweise durch eine spannende Bearbeitung, eine ausreichende Oberflächenqualität. Außerdem weisen diese Materialien eine hohe Formstabilität der gefrästen Profile auf.

[0021] Ein weiterer Nutzen ergibt sich, wenn im verlegten Zustand der Paneele die Bewegungsfreiräume für die gemeinsamen Gelenke mit einem weichelastisch aushärtendem Füllstoff versehen sind. Dieser Füllstoff verschließt vorzugsweise alle Fugen und insbesondere die oberseitige Fuge derart, daß keine Feuchtigkeit und kein Schmutz eindringen kann. Bei einer Gelenkbewegung der miteinander verbundenen Paneele wird der weichelastische Füllstoff je nach Drehrichtung der Gelenkbewegung gequetscht oder gedehnt. Er haftet dabei stets an den Kontaktflächen der Schmalseiten der Paneele und nimmt beim Rückgang der Gelenkbewegung wieder seine Ausgangsform an. Der Füllstoff trägt durch seine elastische innere Verformung zur Rückstellung des Gelenks bei.

[0022] Eine alternative Ausbildung des Befestigungssystems sieht vor, daß eine kurze Schmalseite eines Paneeles ein erstes Hakenelement und die gegenüberliegende kurze Schmalseite des Paneeles ein zu dem ersten Hakenelement komplementäres zweites Hakenelement aufweist und, daß die Hakenelemente mit Halteflächen versehen sind, durch die die Paneele im montierten Zustand derart gegeneinander gehalten sind, daß sich an den kurzen Schmalseiten eine spaltfrei aneinanderstoßende Oberfläche der Paneele ergibt.

[0023] Zur Verlegung der Paneele müssen zunächst die Formschlußprofile der langen Schmalseiten der Paneele zusammengefügt werden. Hierfür wird ein Paneel schräg angestellt und mit dem Vorsprung einer langen Schmalseite in die Aussparung der langen Schmalseite eines verlegten Paneeles gesteckt. Dadurch bildet sich das gemeinsame Gelenk. Danach wird das Paneel in der schrägen Position gehalten und in seiner Längsrichtung so weit verschoben, bis es gegen die kurze Schmalseite eines benachbarten Paneeles stößt. In dieser Position überlappen sich die Hakenelemente der kurzen Schmalseiten der benachbarten Paneele. Wenn nun das schräg angestellte Paneel mittels des Gelenks heruntergeklappt wird, fügen sich die überlappenden Hakenelemente ineinander. Es ergibt sich ein Hintergreifen, das die Paneele gegen Auseinanderziehen in deren Längsrichtung verriegelt. Durch die Hakenelemente ist ein Maß an Hinterschneidung erreichbar, das bei etwa einem Drittel der gesamten Paneldicke liegt. Die Art der Verriegelung der kurzen Schmalseiten der Paneele erinnert dabei an sich seitlich hintergreifende Dachpfannen.

[0024] Einfacherweise ist das erste Hakenelement aus einem von der kurzen Schmalseite etwa senkrecht

hervorstehenden und an der Paneeleoberseite angeordneten Steg gebildet, wobei an dem freiem Ende des Stegs ein zur Unterseite des Paneeleis weisender Hakenvorsprung angeordnet ist und das zweite Hakenelement aus einem von der gegenüberliegenden kurzen Schmalseite hervorstehenden und an der Unterseite des Paneeleis angeordneten Steg gebildet, wobei an dem freiem Ende dieses Stegs ein zur Paneeleoberseite weisender Hakenvorsprung angeordnet ist.

[0025] Die Oberseite des Paneeleis geht von dem Bereich mit der Dicke des kompletten Paneeleis mit einer Dickenabstufung über in den Steg. Der Steg weist etwa eine Dicke auf, die einem Drittel der Paneldicke entspricht. Das gleiche gilt für die Unterseite des Paneeleis.

[0026] Dem Hakenelement der Oberseite gegenüberliegend geht der unterseitige Steg von dem Bereich der kompletten Dicke des Paneeleis mit einer Dickenabstufung über in den Steg, der ebenfalls etwa ein Drittel der Dicke des Paneeleis aufweist. Die Stege sowie die Hakenvorsprünge sind somit relativ massiv ausgebildet. Daher ergibt sich eine Verbesserung der Festigkeit und Haltbarkeit für das erfindungsgemäße Befestigungssystem.

[0027] Vorteilhaft liegt der Hakenvorsprung des unterseitigen Stegs im montierten Zustand eines Paneeleis an dem oberseitigen Steg eines zweiten Paneeleis an. Außerdem ist zwischen dem Hakenvorsprung des oberseitigen Stegs des zweiten Paneeleis und dem unterseitigen Steg des ersten Paneeleis Luft vorgesehen.

[0028] Selbstverständlich ist dies auch umkehrbar, so daß zwischen dem Hakenvorsprung des unterseitigen Stegs des ersten Paneeleis und dem oberseitigen Steg des zweiten Paneeleis Luft vorgesehen ist. Es kommt darauf an, daß stets eine Paarung Steg/Hakenvorsprung gefügter Hakenelemente im montierten Zustand eindeutig aneinander anliegen und die andere Paarung Steg/Hakenvorsprung derselben Hakenelemente Luft aufweist. Wäre das Befestigungssystem so konstruiert, daß stets beide Paarungen Steg/Hakenvorsprung aneinander anliegen, so würden durch Toleranzen bei der Fertigung der Halteprofile keine eindeutige Anlage erreicht und mal die eine und mal die andere Paarung Steg/Hakenvorsprung anliegen.

[0029] Eine Weiterbildung des Befestigungssystems sieht vor, daß die Halteflächen der Hakenvorsprünge sich derart hintergreifen, daß sie nur durch elastische Verformung ineinander verhakbar sind. Auf diese Weise kann verhindert werden, daß die Hakenelemente beispielsweise wegen eines unebenen Untergrunds bei Belastung auseinanderbewegen können. Bei einer Belastung eines Paneeleis wird das verbundene Paneele mit dem belasteten Paneele in die gleiche Richtung bewegt. Die Fügestelle bleibt zusammen.

[0030] Einfacherweise sind die Halteflächen der Hakenvorsprünge schräg gestellt und verjüngen sich die Hakenvorsprünge von ihren freien Enden zu den Stegen hin. Weiterhin liegen die Halteflächen komplementärer Hakenvorsprünge zumindest bereichsweise aneinander an. Hierbei handelt es sich um eine einfache Gestaltung, die die Verriegelung der Paneele vereinfacht.

tung der mit einer Hinterschneidung versehenen Hakenvorsprünge, weil als Hinterschneidung eine einfach herstellbare ebene Haltefläche vorgesehen ist.

[0030] Ein weiterer Nutzen ergibt sich, wenn die Stirnseite des oberseitigen Hakenvorsprungs des einen Paneels im montierten Zustand zumindest in dem Bereich der Paneeloberseite an dem zweiten Paneel anliegt und zwischen dem unterseitigen Hakenvorsprung des zweiten Paneels und der Stirnseite des ersten Paneels Luft vorgesehen ist. Diese Maßnahme dient wiederum dazu, durch die konstruktive Gestaltung eine stets eindeutige Anlage zweier verbundener Paneele zu schaffen.

[0031] An der Unterseite der Paneele, die auf eine Unterlage, beispielsweise einen Estrich, aufgelegt wird, kann im Bereich der Fügestelle ein Luftspalt zwischen den Paneele geduldet werden.

[0032] Eine alternative Ausführungsform mit Hakenelementen an den kurzen Schmalseiten des Paneels ist so konstruiert, daß wenigstens eine der Stirnseiten eines der Hakenelemente der Paneele an ihrem freien Ende ein vorstehendes Rastelement aufweist, das in eine hinterschnittene Vertiefung des anderen Hakenelements des Paneels greift. Diese Konstruktion hat sich als besonders gut handhabbar herausgestellt, weil sich die Halteprofile mit leichtem Druck und unter elastischer Verformung ineinander verrasten lassen. Außerdem weisen die Halteelemente eine gute Verschleißfestigkeit auf, was eine Mehrfachverlegung begünstigt. Die Verschleißfestigkeit ist deshalb gut, weil verschiedene Arretierungsfunktionen von verschiedenen Haltelementbereichen ausgeübt werden und die Beanspruchung des Haltelements so verteilt auftritt. Die Paneele werden zum Beispiel durch das Rastelement und die Vertiefung senkrecht zur Verlegeebene arretiert. Die Arretierung der Paneele gegen Auseinanderziehen in deren Längsrichtung wird hingegen durch die Halteflächen der Hakenvorsprünge bewerkstelligt.

[0033] Einfacherweise ist das vorstehende Rastelement des ersten Paneels als Wulst ausgebildet, die sich über die gesamte Länge der Schmalseite erstreckt und die hinterschnittene Vertiefung des zweiten Paneeles als langgestreckte Kehle ausgebildet, die die Wulst im zusammengefügten Zustand aufnimmt. Zum Fügen müssen Wulst und Kehle unter einer elastischen Verformung der Hakenelemente ineinandergefügt werden.

[0034] Diese Ausführungsform des Befestigungssystems eignet sich dann, wenn keine Verleimung vorgenommen wird, besonders gut für eine Mehrfachverlegung. Um verlegte Paneele wieder aufzunehmen, hebt man zweckmäßig zuerst eine Reihe nebeneinanderliegender Paneele so an, daß sich diese in dem Gelenk schräg nach oben drehen. Dann werden die Vorsprünge in schräger Richtung aus den Aussparungen, herausgezogen und das Gelenk auseinandergenommen. Die Paneele sind dann nur noch an den kurzen Schmalseiten verbunden. Es empfiehlt sich die ineinandergefügten Halteelemente der kurzen Schmalseiten in ihrer Längserstreckung auseinanderzuziehen, um auf diese

Weise bei der Zerlegung eine materialermüdende Verformung der Hakenelemente zu vermeiden.

[0035] Eine weitere Verbesserung wird darin geschehen, daß die im montierten Zustand zweier Paneele mit 5 Luft versehenen Bereiche Leimtaschen bilden. Neben der Verwendung des vorgeschlagenen Befestigungssystems für eine leimfreie Verlegung von Fußbodenpaneelen eignet es sich besonders gut für eine Verbindung mit Leim. Zu diesem Zweck können diejenigen Stellen 10 der Halteprofile, die mit Leim versehen sein müssen, beispielsweise in einer Gebrauchsanweisung oder durch Markierungen an dem Halteprofil selbst gekennzeichnet sein. Auf diese Weise kann der Benutzer sehr genau dort Leim anbringen, wo sich im montierten Zustand zweier Paneele Leimtaschen ergeben.

[0036] In den überwiegenden Anwendungsfällen der Fußbodenpaneele wird die verleimte Verlegung als zweckmäßigste Verlegeart angesehen. Dies, weil die Haltbarkeit der Paneele deutlich verbessert wird. Die 20 Verleimung der Halteprofile bewirkt, daß ein Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in die Fugen nahezu verhindert wird. Die Feuchtigkeitsaufnahme und das Quellen der Paneele im Fügebereich der Halteprofile wird dadurch minimiert.

[0037] Selbstverständlich können Anwendungsfälle vorkommen, für die eine leimfreie Verlegung zu bevorzugen ist. Beispielsweise dann, wenn ein Fußbodenbelag häufig verlegt wieder aufgenommen und neu verlegt werden muß, z.B. bei Fußböden im Messebau.

[0038] Bevorzugt sind die Paneele aus einem beschichteten Trägerstoff gebildet und die Halteprofile einstückig an den Schmalseiten der Paneele angeformt. Es hat sich erwiesen, daß die Festigkeit moderner Trägerstoffe, wie beispielsweise mitteldichter Faserplatten (MDF) oder hochdichter Faserplatten (HDF), die mit einer abriebfesten Nutzschicht versehen sind, sich besonders zum Einsatz des vorgeschlagenen Befestigungssystems eignen. Selbst nach mehrmaliger Verlegung sind die Halteprofile noch so gut in Form, daß eine sichere Verbindung auch auf unebenem Untergrund möglich ist.

[0039] Nachstehend ist die Erfindung beispielhaft in einer Zeichnung dargestellt und anhand der Figuren 1 bis 6 detailliert beschrieben. Es zeigen:

45 Fig. 1 ein Befestigungssystem ausschnittsweise anhand der Querschnitte zweier Paneele vor dem Ineinanderfügen,

50 Fig. 2 das Befestigungssystem gemäß Fig. 1 im aneinander befestigten Zustand,

55 Fig. 3 einen Fügevorgang, bei dem der Vorsprung eines Paneels in Pfeilrichtung in die Aussparung eines zweiten Paneeles gesteckt und das erste Paneel nachfolgend mit einer Drehbewegung arretiert wird,

Fig. 4 einen weiteren Fügevorgang, bei dem der Vorsprung eines ersten Paneels parallel zur Verlegeebene in die Aussparung eines zweiten Paneels eingeschoben wird,

Fig. 5 das Befestigungssystem im befestigten Zustand gemäß Fig. 2, wobei das gemeinsame Gelenk aus der Verlegeebene nach oben bewegt ist und die beiden Paneele einen Knick bilden,

Fig. 6 das Befestigungssystem im verlegten Zustand gemäß Fig. 2, wobei das Gelenk aus der Verlegeebene nach unten bewegt ist und die beiden Paneele einen Knick bilden,

Fig. 7 ein Befestigungssystem im verlegten Zustand zweier Paneele mit einem Füllstoff zwischen den Formschlußprofilen der Schmalseiten.

Fig. 8 besondere Halteprofile für die kurzen Schmalseiten eines Paneeles im ineinandergefügten Zustand,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform besonderer Halteprofile für die kurzen Schmalseiten eines Paneeles im ineinandergefügten Zustand,

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Halteprofils mit einem unterseitigen Steg sowie einer Darstellung zweier Zerspanungswerkzeuge zur Herstellung der Hinterschneidung,

Fig. 11 eine dritte Ausführungsform besonderer Halteprofile für die kurzen Schmalseiten eines Paneeles im ineinandergefügten Zustand,

Fig. 12 eine Ausführungsform gemäß Fig. 11, die um ein zusätzliches Rastelement ergänzt ist,

[0040] Nach der Zeichnung ist das Befestigungssystem 1 am Beispiel langgestreckter rechteckiger Paneele 2 und 3 erläutert, von denen in Fig. 1 ein Ausschnitt dargestellt ist. Das Befestigungssystem 1 weist an den Schmalseiten der Paneele angeordnete Halteprofile auf, die als komplementäre Formschlußprofile 4 und 5 ausgebildet sind. Die sich gegenüberliegenden Formschlußprofile eines Paneeles sind jeweils komplementär ausgebildet. Auf diese Weise kann an jedes bereits verlegte Panel 2 ein weiteres Panel 3 angebracht werden.

[0041] Die Formschlußprofile 4 und 5 basieren auf dem Stand der Technik des deutschen Gebrauchsmusters G 79 28 703 U1. Insbesondere auf den Formschlußprofilen des Ausführungsbeispiels, das in den Figuren 14, 15 und 16 sowie in dem zugehörigen Beschreibungsteil der G 79 28 703 U1 offenbart ist.

[0042] Die erfindungsgemäßen Formschlußprofile

sind derart weitergebildet, daß sie eine gelenkige und nachgiebige Verbindung von Paneele ermöglichen.

[0043] Einige der Formschlußprofile 4 der vorliegenden Erfindung ist mit einem von der Schmalseite abstehenden Vorsprung 6 versehen. Die Unterseite des Vorsprungs 6, die im verlegten Zustand der Unterlage zugewandt ist, weist zum Zweck der gelenkigen Verbindung einen Querschnitt mit einer konvexen Wölbung 7 auf. Die konvexe Wölbung 7 ist in dem komplementären Formschlußprofil 5 drehgelagert. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die konvexe Wölbung 7 kreisabschnittsförmig ausgebildet. Der unterhalb des Vorsprungs 6 angeordnete Teil 8 der Schmalseite des Paneeles 3, der im verlegten Zustand der Unterlage zugewandt ist, steht von dem freien Ende des Vorsprungs 6 weiter zurück als der oberhalb des Vorsprungs 6 angeordnete Teil 9 der Schmalseite. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel tritt der unterhalb des Vorsprungs 6 angeordnete Teil 8 der Schmalseite etwa doppelt so weit von dem freien Ende des Vorsprungs 6 zurück, wie der oberhalb des Vorsprungs 6 angeordnete Teil 9 der Schmalseite. Dies liegt darin begründet, daß der Kreisabschnitt der konvexen Wölbung 7 relativ breit ausgebildet ist. Dadurch ist der weitest hervorstehende Punkt der konvexen Wölbung 7 des Vorsprungs 6 so angeordnet, daß er sich etwa unterhalb der Oberkante 10 des Paneeles 3 befindet.

[0044] Der oberhalb des Vorsprungs 6 angeordnete Teil 9 der Schmalseite tritt an der Oberseite des Paneeles 3 von der Schmalseite hervor und bildet eine Fugenstoßfläche 9a. Zwischen dieser Fugenstoßfläche 9a und dem Vorsprung 6 des Paneeles 3 ist der Teil 9 der Schmalseite zurückgesetzt. Dies gewährleistet, daß der Teil 9 der Schmalseite immer eine geschlossene oberseitige Fuge mit der komplementären Schmalseite eines weiteren Paneeles 2 bildet.

[0045] Die der konvexen Wölbung 7 des Vorsprungs 6 gegenüberliegende Oberseite des Vorsprungs 6 weist ein kurzes gerades Teilstück 11 auf, das im verlegten Zustand ebenfalls parallel zum Untergrund U angeordnet ist. Von diesem kurzen Teilstück 11 zum freien Ende hin weist die Oberseite des Vorsprungs 6 eine schräge Materialabtragung 12 auf, die sich bis zum freien Ende des Vorsprungs 6 erstreckt.

[0046] Das zu dem besprochenen Formschlußprofil 4 komplementäre Formschlußprofil 5 einer Schmalseite weist eine Aussparung 20 auf. Diese ist im wesentlichen von einer unteren im verlegten Zustand dem Untergrund U zugewandten Wand 21 und einer oberen Wand 22 begrenzt. Auf der Innenseite der Aussparung 20 ist die untere Wand 21 mit einer konkaven Wölbung 23 versehen. Dieser kommt die Funktion einer Lagerschale zu. Die konkave Wölbung 23 ist ebenfalls kreisabschnittsförmig ausgebildet. Damit die relativ breite konkave Wölbung 23 an der unteren Wand 21 der Aussparung 20 Platz findet, steht die untere Wand 21 weiter von der Schmalseite des Paneeles 2 hervor als die obere Wand 22. Die konkave Wölbung 23 bildet an dem freien Ende der un-

teren Wand 21 eine Hinterschneidung. Im fertig verlegten Zustand zweier Paneele 2 und 3 wird diese Hinterschneidung von dem Vorsprung 6 des zugeordneten Formschlußprofils 4 des benachbarten Paneeles 3 hintergriffen. Das Maß an Hintergreifung, die Differenz also zwischen der dicksten Stelle des freien Endes der unteren Wand sowie der Dicke der unteren Wand an dem tiefsten Punkt der konkaven Wölbung 23 ist so abgestimmt, daß ein guter Kompromiß zwischen einer gelenkigen Nachgiebigkeit zweier Paneele 2 und 3 sowie einem guten Halt gegen ein Auseinanderziehen der Formschlußprofile 4 und 5 in der Verlegeebene gegeben ist.

[0047] Das Befestigungssystem des Standes der Technik gemäß der Figuren 14, 15 und 16 des Gebrauchsmusters G 79 28 703 U1 weist demgegenüber ein erheblich größeres Maß an Hinterschneidung auf. Es ergeben sich dadurch außerordentlich steife Verbindungsstellen, die durch die Beanspruchung auf einem unregelmäßigen Untergrund U hohe Kerbspannungen verursachen.

[0048] Die Innenseite der oberen Wand 22 der Aussparung 20 des Paneele 2 ist nach dem Ausführungsbeispiel im verlegten Zustand parallel zu dem Untergrund U angeordnet.

[0049] Auf der dem Untergrund U zugewandten unteren Wand 21 der Aussparung 20 des Paneele 2 weist die Innenseite der Wand 21 eine schräge Materialabtragung 24 auf, die sich bis zum freien Ende der unteren Wand 21 erstreckt. Dadurch wird die Wandstärke dieser Wand zum freien Ende zunehmend dünner. Die Materialabtragung 24 schließt sich gemäß dem Ausführungsbeispiel an das eine Ende der konkaven Wölbung 23 an.

[0050] Der Vorsprung 6 des Paneele 3 und die Aussparung 20 des Paneele 2 bilden, wie in der Fig. 2 zu sehen, ein gemeinsames Gelenk G. Die oben besprochene Materialabtragung 12 an der Oberseite des Vorsprungs 6 des Paneele 3 sowie die Materialabtragung 24 der unteren Wand 21 der Aussparung 20 des Paneele 2 schaffen im verlegten Zustand der Paneele 2 und 3 Bewegungsfreiräume 13 beziehungsweise 25, die dem Gelenk G in einem kleinen Winkelbereich eine Drehung ermöglichen.

[0051] Im verlegten Zustand steht das kurze gerade Teilstück 11 der Oberseite des Vorsprungs 6 des Paneele 3 mit der Innenseite der oberen Wand 22 der Aussparung 20 des Paneele 2 in Kontakt. Außerdem liegt die konvexe Wölbung 7 des Vorsprungs 6 an der konkaven Wölbung 23 der unteren Wand 21 der Aussparung 20 des Paneele 2 an.

[0052] Die der Oberseite zugewandten seitlichen Fugenstoßflächen 9a und 26 zweier verbundener Paneele 2 und 3 liegen immer eindeutig aneinander an. In der Praxis ist eine gleichzeitige exakte Anlage der konkaven Wölbung 7 des Vorsprungs 6 des Paneele 3 an der konkaven Wölbung 23 der Aussparung 20 des Paneele 2 nicht möglich. Fertigungstoleranzen würden dazu führen, daß entweder die Fugenstoßflächen 9a und 26 ex-

akt aneinander anliegen oder Vorsprung 6/Aussparung 20 exakt aneinander anliegen. In der Praxis sind die Formschlußprofile daher so ausgelegt, daß die Fugenstoßflächen 9a und 26 immer exakt aneinander anliegen und Vorsprung 6/Aussparung 20 für eine exakte Anlage nicht genügend weit ineinander bewegt werden können. Da die Fertigungstoleranzen jedoch in der Größenordnung von hundertstel Millimeter liegen, schmiegen sich auch Vorsprung 6/Aussparung 20 nahezu exakt aneinander an.

[0053] Paneele 2 und 3 mit den beschriebenen komplementären Formschlußprofilen 4 und 5 lassen sich auf verschiedene Weisen aneinander befestigen. Nach Fig. 3 ist ein Paneele 2 mit einer Aussparung 20 bereits verlegt, während ein zweites Paneele 3 mit einem komplementären Vorsprung 6 in Pfeilrichtung P schräg stehend in die Aussparung 20 des ersten Paneele 2 eingesteckt wird. Danach wird das zweite Paneele 3 um den gemeinsamen Kreismittelpunkt K der Kreisabschnitte der konkaven Wölbung 7 des Vorsprungs 6 und der konkaven Wölbung 23 der Aussparung 20 gedreht, bis das zweite Paneele 3 auf dem Untergrund U aufliegt.

[0054] Eine weitere Fügeart der besprochenen Paneele 2 und 3 ist in Fig. 4 dargestellt, wonach das erste Paneele 2 mit einer Aussparung 20 verlegt ist und ein zweites Paneele 3 mit einem Vorsprung 6 in der Verlegeebene und senkrecht zu den Formschlußprofilen 4 und 5 in Pfeilrichtung P verschoben wird, bis sich die Wände 21 und 22 der Aussparung 20 ein wenig elastisch aufweiten und die konvexe Wölbung 7 des Vorsprungs 6 die Hinterschneidung an dem vorderen Ende der konkaven Wölbung 23 der unteren Wand überwunden hat und die endgültige Verlegeposition erreicht ist.

[0055] Letztere Fügeart wird bevorzugt für die kurzen Schmalseiten eines Paneele verwendet, wenn diese mit den gleichen komplementären Formschlußprofilen 4 und 5 versehen sind, wie die langen Schmalseiten der Paneele.

[0056] In Fig. 5 ist das Befestigungssystem 1 im Einsatz dargestellt. Die Paneele 2 und 3 liegen auf einem unregelmäßigen Untergrund U. Das erste Paneele 2 mit dem Formschlußprofil 5 ist auf seiner Oberseite belastet worden. Dadurch ist die Schmalseite des Paneele 2 mit dem Formschlußprofil 5 angehoben worden. Das mit dem Formschlußprofil 5 verbundene Formschlußprofil 4 des Paneele 3 ist mit angehoben worden. Durch das Gelenk G ergibt sich ein Knick zwischen den beiden Paneele 2 und 3. Die Bewegungsfreiräume 13 und 25 schaffen Platz für die Drehbewegung des Gelenks. Das aus beiden Paneele 2 und 3 gebildete Gelenk G ist ein Stück weit aus der Verlegeebene nach oben bewegt worden. Der Bewegungsfreiraum 13 ist für die Drehung komplett ausgenutzt worden, so daß die Oberseite des Vorsprungs 6 des Paneele 3 im Bereich der Materialabtragung 12 an der Innenseite der Wand 22 des Paneele 2 anliegt. Die Verbindungsstelle ist in sich nachgiebig und zwingt den beteiligten Formschlußprofilen 4 und 4 keine unnötige und materialermüdende Biegebelastung

auf.

[0057] Die bei Formschlußprofilen nach dem Stand der Technik früh eintretende Schädigung durch Bruch des Vorsprungs oder der Wände der Formschlußprofile wird somit vermieden.

[0058] Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei einer Gelenkbewegung gemäß der Fig. 5. Dieser ist darin zu sehen, daß die beiden Paneele nach Entlastung durch ihr Eigengewicht wieder in ihre Verlegeebene zurückfallen. Eine geringe elastische Verformung der Wände der Aussparung liegt auch in diesem Fall vor. Diese elastische Verformung unterstützt das Zurückfallen der Paneele in die Verlegeebene. Es kommt lediglich zu einer sehr geringen elastischen Verformung, weil der Drehpunkt des Gelenks, der durch die kreisabschnittsförmigen Wölbungen 7 und 23 festgelegt ist, sich innerhalb des Querschnitts des Vorsprungs 6 des Paneels 3 befindet.

[0059] In Fig. 6 ist eine Gelenkbewegung zweier verlegter Paneele 2 und 3 in entgegengesetzter Drehrichtung dargestellt. Die auf einem unregelmäßigen Untergrund U verlegten Paneele 2 und 3 sind nach unten durchgeknickt. Die Konstruktion ist so ausgelegt, daß bei einem Durchknicken der Verbindungsstelle aus der Verlegeebene zum Untergrund U hin eine deutlich stärkere elastische Verformung der unteren Wand 21 der Aussparung 20 auftritt als bei der Durchknickung aus der Verlegeebene nach oben. Der Sinn dieser Maßnahme ist darin zu sehen, daß die nach unten durchgeknickten Paneele 2 und 3 nach Entlastung nicht durch ihr Eigengewicht wieder in die Verlegeebene zurückkehren können. Die stärkere elastische Verformung der unteren Wand 21 der Aussparung 20 erzeugt jedoch eine Spannkraft, die die Paneele 2 und 3 nach Entlastung sofort wieder federelastisch in die Verlegeebene zurück bewegt.

[0060] Die beschriebenen Formschlußprofile 4 und 5 sind vorliegend einstückig an den Schmalseiten der Paneele 2 und 3 angeformt. Dies geschieht vorzugsweise durch einen sogenannten Formatiervorgang, bei dem in einem Durchlauf die Formschlußprofile 4 und 5 mit mehreren hintereinandergeschalteten Fräswerkzeugen die Form der Schmalseiten der Paneele 2 und 3 fräsen. Die Paneele 2 und 3 des beschriebenen Ausführungsbeispiels bestehen im wesentlichen aus einer MDF-Platte mit einer Dicke von 8 mm. Die MDF-Platte ist an ihrer Oberseite verschleißfest und dekorativ beschichtet. An ihrer Unterseite ist eine sogenannte Gegenzugsschicht angebracht, die die von der oberseitigen Beschichtung verursachten Eigenspannungen kompensiert.

[0061] Schließlich zeigt Fig. 7 zwei Paneele 2 und 3 im verlegten Zustand, wobei ein Befestigungssystem 1 mit einem weichelastisch aushärtenden Füllstoff 30 zum Einsatz kommt. Der Füllstoff 30 ist zwischen allen aneinandergrenzenden Teilen der formschlüssig verbundenen Schmalseiten vorgesehen. Insbesondere die oberseitige Fuge 31 ist mit dem Füllstoff verschlossen, damit keine Feuchtigkeit und kein Schmutz eindringen

können. Außerdem bewirkt der im geknickten Zustand zweier Paneele 2 und 3 in sich verformte Füllstoff 30 durch seine Elastizität eine Rückstellung der Paneele 2 und 3 in die Verlegeebene.

5 [0062] Fig. 8 stellt besondere Halteprofile dar, die für die kurzen Schmalseiten von Paneele 40 und 41 vorgesehen sind. Jedes Panel weist an gegenüberliegenden kurzen Schmalseiten zueinander passende Halteprofile 42 und 43 mit komplementären Hakenelementen 10 44 und 45 auf. Auf diese Weise läßt sich stets ein rechtes Halteprofil 42 eines ersten Paneels 40 mit einem linken Halteprofil 43 eines zweiten Paneels 41 verbinden. In Fig. 8 sind die kurzen Schmalseiten der Paneele 40 und 41 im ineinandergefügten Zustand dargestellt. Das 15 Hakenelement 44 ist aus einem von der Schmalseite etwa senkrecht hervorstehenden und an der Paneeleoberseite O angeordneten Steg 46 gebildet. Dabei ist an dem freien Ende des Stegs 46 ein zur Unterseite V der Paneele 40 und 41 weisender Hakenvorsprung 47 angeordnet. Der Hakenvorsprung 47 ist mit einem Hakenvorsprung 48 des zweiten Paneele 41 in Eingriff. Das Hakenelement 45 des zweiten Paneele 41 ist aus einem Steg 49 gebildet, der von der Schmalseite des zweiten Paneele 41 hervorsteht und an der Unterseite V des zweiten Paneele 41 angeordnet ist. Der Hakenvorsprung 48 ist an dem freien Ende des Stegs 49 angeordnet und weist zur Paneeleoberseite O des Paneele 40. Die Hakenvorsprünge 47 und 48 und der beiden Paneele 40 und 41 sind ineinander verhakt.

20 [0063] Der Hakenvorsprung 48 des zweiten Paneele 41 mit dem unterseitigen Steg 49 liegt im montierten Zustand des zweiten Paneele 41 an dem oberseitigen Steg 46 des ersten Paneele 40 an. Zwecks einer eindeutigen Anlage ist zwischen dem Hakenvorsprung 47 des oberseitigen Stegs 46 des ersten Paneele 40 und dem unterseitigen Steg 49 des zweiten Paneele 41 bei der vorliegenden Ausführungsform Luft L1 vorgesehen.

25 [0064] Gemäß Fig. 8 hintergreifen sich Halteflächen 50 und 51 der Hakenvorsprünge 47 und 48 derart, daß die Hakenvorsprünge 47 und 48 nur durch elastische Verformung ineinander verhakbar sind. Zwischen der Innenfläche 52 des Halteprofils 43 des zweiten Paneele 41 und der gegenüberliegenden Haltefläche 50 des Hakenvorsprungs 48 ist eine Öffnung gebildet, die an ihrer engsten Stelle die Weite a aufweist. Diese ist geringer als die Weite b des Hakenvorsprungs 47 des ersten Paneele 40 an seiner weitesten Stelle. Durch diese Gestaltung und durch die elastische Verformung beim Fügen der Hakenvorsprünge 47 und 48 kommt es zu einem 30 Einschnappen der komplementären Hakenvorsprünge 47 und 48 in eine definierte Endlage. In der vorliegenden Ausführungsform sind die Halteflächen 50 und 51 der Hakenvorsprünge 47 und 48 einfach gehalten und als schräg gestellte ebene Flächen ausgebildet. Von den freien Enden verjüngen sich die Hakenvorsprünge 47 und 48 zu den Stegen 46 und 49 hin. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist, wie in Fig. 8 erkennbar, die Haltefläche 51 des Hakenvorsprungs 47 des ersten Pa-

neels 40 an dem oberen sowie dem unteren Ende abgerundet. Das gleiche gilt für die Haltefläche 50 des Hakenvorsprungs 48 des zweiten Paneels 41. Dadurch wird das ineinanderfügen der Hakenvorsprünge 47 und 48 unterstützt, in dem während einer senkrecht zur Verlegeebene verlaufenden Fügebewegung die Halteprofile 42 und 43 langsam elastisch aufgeweitet werden. Dies erleichtert die Verlegung und schont die Halteprofile 42 und 43.

[0065] Die aneinanderliegenden Halteflächen 50 und 51 der zusammenwirkenden Paneele 40 und 41 schmiegen sich daher bereichsweise aneinander. Die sich ergebenden Zwischenräume können vorteilhaft als Leimtaschen 53 dienen.

[0066] Weiterhin ist zwischen der Stirnseite 54 des unterseitigen Hakenvorsprungs 48 des zweiten Paneels 41 und der Innenfläche 55 des ersten Paneels 40 Luft L2 vorgesehen. Der sich dadurch ergebende Zwischenraum kann ebenfalls als Leimtasche 53 dienen. Gleichermaßen gilt für die Stirnseite 56 des oberseitigen Hakenvorsprungs 4 des ersten Paneels 40, der im montierten Zustand zumindest in dem Bereich der Paneeleoberseite O und an dem zweiten Paneel 41 anliegt. Unterhalb der Paneeleoberseite O und zum Inneren der Verbindung hin weitet sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Zwischenraum auf, 1 der ebenfalls als Leimtasche 53 ausgebildet ist.

[0067] Eine zweite Ausführungsform eines Befestigungssystems ist in der Fig. 9 veranschaulicht. Darin sind gleiche technische Merkmale mit den gleichen Bezeichnungen versehen, wie in Fig. 8. Die Ausführungsform gemäß Figur 9 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 dadurch, daß diejenige der beiden Paarungen Steg 49/Hakenvorsprung 47 beziehungsweise Steg 46/Hakenvorsprung 48, die aneinander anliegt, und die diejenige, die einen Luftspalt L1 aufweist, gewechselt haben. Die grundsätzliche Funktion des Befestigungssystems bleibt gleich. Es ergibt sich wiederum eine eindeutige Anlage des Hakenvorsprungs 47 und eine lückenlose Oberfläche des Fußbodenbelags.

[0068] Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung eines Paneeles 41 mit einem erfindungsgemäßen Halteprofil 43. Schematisch ist eingetragen, wie die hinterschnittene Kontur des Hakenvorsprungs 48 mit Hilfe zweier Zerspanungswerzeuge W1 und W2, die um die Achsen X1 und X2 rotieren, herstellbar ist. Die Werkzeuge W1 und W2 schaffen eine Ausnehmung 57, in der ein komplementärer Hakenvorsprung eines weiteren Paneeles (nicht dargestellt) einrastend verhakbar ist.

[0069] Schließlich ist in Fig. 11 eine alternative Ausführungsform mit besonderen komplementären Halteprofilen 60 und 61 an den kurzen Schmalseiten von Paneele 62 und 63 zu sehen. Wiederum sind Hakenelemente 64 und 67 vorgesehen, die, wie die vorstehenden Ausführungsformen Stege und Hakenvorsprünge aufweisen. Die Ausführungsform gemäß Fig. 11 ist so konstruiert, daß die Stirnseite 75 des unterseitigen Haken-

elements 64 des zweiten Paneele 63 an ihrem freien Ende ein vorstehendes Rastelement 65 aufweist, das in eine hinterschnittene Vertiefung 66 des oberseitigen Hakenelements 67 des ersten Paneele 62 greift. Die Hakenelemente 64 und 67 lassen sich mit leichtem Druck und unter elastischer Verformung ineinander verrasten. Die Paneele 62 und 63 werden durch das in die Vertiefung 66 eingreifende Rastelement 65 senkrecht zur Verlegeebene arretiert. Die Arretierung der Paneele 62 und 63 gegen Auseinanderziehen in deren Längsrichtung wird durch Halteflächen 68 und 69 bewerkstelligt, die an Hakenvorsprüngen 70 und 71 der Hakenelemente 64 und 67 vorgesehen sind.

[0070] Das vorstehende Rastelement 65 des zweiten Paneele 63 ist in der dargestellten Ausführungsform als Wulst ausgebildet, die sich über die gesamte Länge der Schmalseite erstreckt. Die hinterschnittene Vertiefung 66 des ersten Paneele 62 ist als langgestreckte Kehle ausgebildet, die die Wulst im zusammengefügten Zustand aufnimmt. Wulst und Kehle lassen sich durch sogenanntes Formaten in einem Fertigungsdurchgang fräsen. Zum Fügen der Paneele 62 und 63 müssen jeweils Wulst und Kehle unter einer elastischen Verformung der Hakenelemente 64 und 67 ineinandergefügt werden.

[0071] In Fig. 12 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die auf der Ausführungsform gemäß Fig. 11 basiert. Gleiche Merkmale dieser beiden Figuren sind dabei mit gleichen Bezeichnungen versehen. Gegenüber der Ausführungsform der Fig. 11 ist die Ausführungsform gemäß Fig. 12 so konstruiert, daß auch die Stirnseite 72 des oberseitigen Hakenelements 67 des ersten Paneele 62 an ihrem freien Ende ein vorstehendes Rastelement 73 aufweist, das in eine hinterschnittene Vertiefung 74 des unterseitigen Hakenelements 64 des zweiten Paneele 63 greift. Um die Hakenelemente 67 und 64 zu verrasten, muß ein etwas größerer Druck ausgeübt werden als bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11. Die Paneele 62 und 63 werden durch das in die Vertiefung 66 eingreifende Rastelement 65 sowie das zusätzliche in die Vertiefung 74 eingreifende Rastelement 73 fester arretiert als bei der Ausführungsform gemäß Fig. 11. Die vorstehenden Rastelemente 65 repektive 73 der Paneele 62 und 63 sind als Wülste ausgebildet, die sich über die gesamte Länge einer Schmalseite erstrecken. Selbstverständlich kann anstelle einer Wulst an einem Hakenvorsprung 64 oder 67 auch beispielsweise eine hervorstehende Nase mit einer Schräge vorgesehen sein (nicht dargestellt), wobei die Schräge der Nase so orientiert ist, daß mit zunehmendem Fortschritt des Fügevorgangs ein sanftes Aufweiten des korrespondierenden Hakenelements bewerkstelligt wird. Die hinterschnittenen Vertiefungen 66 und 74 der Paneele 62 und 63 sind als langgestreckte Kehlen ausgebildet, die die Wülste im zusammengefügten Zustand aufnehmen. Wulst und Kehle lassen sich durch sogenanntes Formaten in einem Fertigungsdurchgang fräsen. Zum Fügen der Paneele 62 und 63 müssen je-

weils Wulst und Kehle unter einer elastischen Verformung der Hakenelemente 67 und 64 ineinandergefügt werden. Darüber hinaus unterscheiden sich die Ausführungsbeispiele der Figuren 11 und 12 in dem Zusammenwirken der Stege 46, 49 mit den Hakenvorsprüngen 71, 70. Nach Fig. 11 liegt der Steg 46 an dem Hakenvorsprung 71 an und ist zwischen dem Hakenvorsprung 70 und dem Steg 49 Luft vorgesehen. Gemäß Fig. 12 ist Luft zwischen dem Steg 46 und dem Hakenvorsprung 71 und liegt der Hakenvorsprung 70 an dem Steg 49 an.

Bezugszeichenliste

[0072]

- 1 Befestigungssystem
- 2 Paneel
- 3 Paneel
- 4 Formschlußprofil
- 5 Formschlußprofil
- 6 Vorsprung
- 7 konvexe Wölbung
- 8 Teil der Schmalseite
- 9 Teil der Schmalseite
- 9a Fugenstoßfläche
- 10 Oberkante
- 11 Teilstück
- 12 Materialabtragung
- 13 Bewegungsfreiraum
- 20 Aussparung
- 21 untere Wand
- 22 obere Wand
- 23 konkave Wölbung
- 24 Materialabtragung
- 25 Bewegungsfreiraum
- 26 Fugenstoßfläche
- 30 Füllstoff
- 31 oberseitige Fuge
- 40 Paneel
- 41 Paneel
- 42 Halteprofil
- 43 Halteprofil
- 44 Hakenelement
- 45 Hakenelement
- 46 Steg
- 47 Hakenvorsprung
- 48 Hakenvorsprung
- 49 Steg
- 50 Haltefläche
- 51 Haltefläche
- 52 Innenfläche
- 53 Leimtasche
- 54 Stirnseite
- 55 Innenfläche
- 56 Stirnseite
- 57 Ausnehmung
- 60 Halteprofil

- 61 Halteprofil
- 62 Paneel
- 63 Paneel
- 64 Hakenelement
- 5 65 Rastelement
- 66 Vertiefung
- 67 Hakenelement
- 68 Haltefläche
- 69 Haltefläche
- 10 70 Hakenvorsprung
- 71 Hakenvorsprung
- 72 Stirnseite
- 73 Rastelement
- 74 Vertiefung
- 15 75 Stirnseite
- G Gelenk
- K Kreismittelpunkt
- O Paneeloberfläche
- P Pfeil
- 20 U Unterlage
- V Unterseite

Patentansprüche

- 25 1. Befestigungssystem (1) für Paneele (2, 3) mit an den Schmalseiten der Paneele (2, 3) angeordneten Halteprofilen, insbesondere für Fußbodenpaneele, die auf einem Untergrund (U) zu verlegen sind, wobei das Halteprofil einer langen Schmalseite und das Halteprofil der gegenüberliegenden Schmalseite sowie die Halteprofile der beiden übrigen kurzen Schmalseiten eines Paneeles (2, 3) derart zusammenpassen, daß an den freien Schmalseiten eines verlegten Paneeles (2) weitere Paneele (3) befestigbar sind, wobei zumindest die Halteprofile der langen Schmalseiten der Paneele (2, 3) als einander zugeordnete Formschlußprofile (4, 5) ausgebildet und die Paneele (2, 3) durch eine drehende Fügebewegung aneinander befestigbar sind, daß das Formschlußprofil (5) einer der langen Schmalseiten eines Paneeles (2) eine Aussparung (20) und die gegenüberliegende Schmalseite dieses Paneeles (2) einen dazu passenden Vorsprung aufweist, daß die dem Untergrund (U) zugewandte Wand (21) der Aussparung (20) innenseitig einen Querschnitt mit einer konkaven Wölbung (23) aufweist und, daß das zugeordnete Formschlußprofil der gegenüberliegenden Schmalseite des Paneeles (2) einen Vorsprung aufweist, der an seiner dem Untergrund (U) zugewandten Unterseite einen Querschnitt mit einer konvexen Wölbung aufweist, und daß die konvexe Wölbung des Vorsprungs und die konkave Wölbung der Aussparung im wesentlichen komplementär ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Formschlußprofile der langen Schmalseiten zweier Paneele im verlegten Zustand zweier Paneele ein gemeinsames Gelenk bilden, daß die dem
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Untergrund abgewandte Oberseite des Vorsprungs eines Paneels eine schräge Materialabtragung aufweist, die sich bis zum freien Ende des Vorsprungs erstreckt, daß die Dicke des Vorsprungs durch die Materialabtragung zum freien Ende hin zunehmend verringert ist und, daß durch die Materialabtragung ein Bewegungsfreiraum für das gemeinsame Gelenk geschaffen ist.

2. Befestigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die konvexe Wölbung (7) des Vorsprungs (6) und die konkave Wölbung (23) der Aussparung (20) im wesentlichen einen Kreisabschnitt bilden, wobei der Kreismittelpunkt (K) des Kreisabschnitts auf oder unterhalb der Oberseite des Vorsprungs (6) angeordnet ist.

3. Befestigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Punkt der konvexen Wölbung (7) an der Unterseite des Vorsprungs (6), der im verlegten Zustand am weitesten in Richtung der Unterlage (U) hervorsteht, sich etwa unterhalb der Oberkante des Paneels (3) befindet.

4. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Untergrund (U) zugewandte untere Wand (21) der Aussparung (20) eines Paneels (2) auf ihrer Innenseite eine schräge Materialabtragung (67) aufweist, die sich bis zum freien Ende der unteren Wand (21) erstreckt und, daß die Wandstärke dieser Wand (21) zum freien Ende zunehmend dünner ist, wobei durch die Materialabtragung (67) im verlegten Zustand zweier Paneele (2, 3) ein Bewegungsfreiraum (25) für das gemeinsame Gelenk (G) geschaffen ist.

5. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (20) eines Paneels (2) zur Verbindung mit dem Vorsprung (6) eines weiteren Paneels (3) durch eine federelastische Verformung der unteren Wand (21) aufweiterbar ist und, daß die während des Fügens auftretende federelastische Verformung der unteren Wand (21) im fertig verbundenen Zustand zweier Paneele (2, 3) wieder zurückgenommen ist.

6. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteprofile der kurzen Schmalseiten eines Paneels (2, 3) als einander zugeordnete Formschlußprofile ausgebildet und durch eine geradlinige Fügebewegung aneinander befestigbar sind.

7. Befestigungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteprofile der kurzen Schmalseiten eines Paneels (2, 3) mit herkömmlichen etwa rechteckigen Nut- und Federquerschnitten versehen sind.

8. Befestigungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der Formschlußprofile der kurzen Schmalseiten eines Paneeles (2, 3) im wesentlichen den Querschnitten der Formschlußprofile (4, 5) der langen Schmalseiten des Paneeles (2, 3) entsprechen.

9. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Formschlußprofile (4, 5) einstückig an den Schmalseiten der Paneele (2, 3) angeformt sind.

10. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im verlegten Zustand der Paneele (2, 3) die Bewegungsfreiräume (13, 25) für die gemeinsamen Gelenke (G) mit einem weichelastisch aushärtenden Füllstoff (30) versehen sind.

11. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine kurze Schmalseite eines Paneeles (2, 3, 40, 41, 62, 63) ein erstes Hakenelement (44, 45, 64, 67) und die gegenüberliegende kurze Schmalseite des Paneeles (2, 3, 40, 41, 62, 63) ein zu dem ersten komplementäres zweites Hakenelement (44, 45, 64, 67) aufweist und, daß die Hakenelemente (44, 45, 64, 67) mit Halteflächen (50, 51, 68, 69) versehen sind, durch die die Paneele im montierten Zustand derart gegeneinander gehalten sind, daß sich an den kurzen Schmalseiten eine spaltfrei aneinanderstoßen-de Oberfläche ergibt.

12. Befestigungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Hakenelement (44) aus einem von der Schmalseite etwa senkrecht hervorstehenden und an der Paneeleoberseite (O) angeordneten Steg (46) gebildet ist, wobei an dem freiem Ende des Stegs (46) ein zur Unterseite (V) der Paneele weisender Hakenvorsprung (47) angeordnet ist und, daß das zweite Hakenelement (45) aus einem von der Schmalseite hervorstehenden und an der Unterseite (V) der Paneele angeordneten Steg (49) gebildet ist, wobei an dem freiem Ende dieses Stegs (49) ein zur Paneeleoberseite (O) weisender Hakenvorsprung (48) angeordnet ist.

13. Befestigungssystem nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hakenvorsprung (48, 71) des unterseitigen Stegs (49) im montierten Zustand der Paneele an dem oberseitigen Steg (46) eines ersten Paneeles (40) anliegt und, daß zwischen dem Hakenvorsprung des oberseitigen Stegs (46) des ersten Paneeles und dem unterseitigen Steg (49) des zweiten Paneeles (41) Luft (L1) vorgesehen ist oder umgekehrt.

14. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 11

bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteflächen (50, 51, 68, 69) der Hakenvorsprünge (47, 48, 70, 71) sich derart hintergreifen, daß sie nur durch elastische Verformung der Hakenelemente (44, 45, 64, 67) ineinander verhakbar sind.

15. Befestigungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteflächen (50, 51, 68, 69) der Hakenvorsprünge (47, 48, 70, 71) schräg gestellt sind, daß sich die Hakenvorsprünge (47, 48, 70, 71) von ihren freien Enden zu den Stegen (46, 49) hin verjüngen und, daß die Halteflächen (50, 51, 68, 69) komplementärer Hakenvorsprünge (47, 48, 70, 71) zumindest bereichsweise aneinander anliegen.

16. Befestigungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Stirnseite (54) des unterseitigen Hakenvorsprungs (48) eines zweiten Paneels (41) und der Innenfläche (55) eines ersten Paneels (40) Luft (L2) vorgesehen ist und, daß die Stirnseite des oberseitigen Hakenvorsprungs (47) des ersten Paneels (40) im montierten Zustand zumindest in dem Bereich der Paneeloberseite (O) an dem zweiten Panel (41) anliegt.

17. Befestigungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Stirnseiten (72, 75) eines der Hakenelemente (64, 67) der Paneele (62, 63) an ihrem freien Ende ein vorstehendes Rastelement (65, 73) aufweist, das in eine hinterschnittene Vertiefung (66, 74) des anderen Hakenelements (64, 67) des Paneele (62, 63) greift.

18. Befestigungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das vorstehende Rastelement (65, 73) des Paneele (62, 63) als Wulst ausgebildet ist, die sich über die gesamte Länge der Schmalseite erstreckt und, daß die hinterschnittene Vertiefung (66, 74) des Paneele (62, 63) als langgestreckte Kehle ausgebildet ist, die die Wulst im zusammengefügten Zustand aufnimmt.

19. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die im montierten Zustand zweier Paneele (2, 3, 40, 41, 62, 63) mit Luft versehenen Zwischenräume Leimtaschen (53) bilden.

20. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Paneele aus einem beschichteten Trägerwerkstoff gebildet und die Formschlußprofile und Halteprofile einstükkig an den Schmalseiten der Paneele (2, 3, 40, 41, 62, 63) angeformt sind.

21. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Paneele (2, 3) im wesentlichen aus einem MDF-, HDF-, oder Spanplattenmaterial bestehen.

22. Paneel (2, 3, 40, 41, 62, 63) mit einem Befestigungssystem (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21.

Claims

1. Fastening system (1) for panels (2, 3) having retaining profiles arranged on the narrow faces of the panels (2, 3), especially for flooring panels that are to be laid on a sub-floor (U), wherein the retaining profile of one long narrow face and the retaining profile of the opposite narrow face as well as the retaining profiles of the two remaining short narrow faces of a panel (2, 3) match one another in such a manner that further panels (3) are fastenable to the free narrow faces of a laid panel (2), wherein at least the retaining profiles of the long narrow faces of the panels (2, 3) are in the form of interlocking profiles (4, 5) associated with one another and the panels (2, 3) are fastenable to one another by a turning joining action, in that the interlocking profile (5) of one of the long narrow faces of a panel (2) has a groove (20) and the opposite narrow face of this panel (2) has a matching projection, in that the inside of the wall (21) of the groove (20) nearest the sub-floor (U) has a cross-section having a concave curvature (23), and in that the associated interlocking profile of the opposite narrow face of the panel (2) has a projection that on its underside facing the sub-floor (U) has a cross-section having a convex curvature, and in that the convex curvature of the projection and the concave curvature of the groove are of substantially complementary construction, characterised in that the interlocking profiles of the long narrow faces of two panels in the laid state of two panels form a common joint, in that the top side of the projection, remote from the sub-floor, of one panel has a sloping face from which material has been cut away and which extends to the free end of the projection, in that towards its free end the thickness of the projection is increasingly reduced by the cut-away face, and in that a clearance for movement of the common joint is created by the cut-away face.

2. Fastening system according to Claim 1, characterised in that the convex curvature (7) of the projection (6) and the concave curvature (23) of the groove (20) form substantially a segment of a circle, the centre (K) of the segment of a circle being arranged on or below the upper side of the projection (6).

3. Fastening system according to Claim 1 or 2, characterised in that that point of the convex curvature

(7) on the underside of the projection (6) that in the laid state projects furthest towards the sub-floor (U), is located approximately beneath the top edge of the panel (3).

4. Fastening system according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the lower wall (21), nearest the sub-floor (U), of the groove (20) of a panel (2) has on its inside a sloping face from which material has been cut away (24) and which extends to the free end of the lower wall (21), and in that the wall thickness of this wall (21) is increasingly thinner towards the free end, wherein, in the laid state of two panels (2, 3), a movement clearance (25) for the common joint (G) is created by the cut-away face (24).

5. Fastening system according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the groove (20) of a panel (2) is widenable for connection to the projection (6) of a further panel (3) by resilient deformation of the lower wall (21), and in that the resilient deformation of the lower wall (21) occurring during joining recovers again in the fully joined state of two panels (2, 3).

6. Fastening system according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the retaining profiles of the short narrow faces of a panel (2, 3) are in the form of associated interlocking profiles and are arranged to be fastened to one another by a linear joining action.

7. Fastening system according to Claim 6, **characterised in that** the retaining profiles of the short narrow faces of a panel (2, 3) are provided with customary approximately rectangular tongue-and-groove cross-sections.

8. Fastening system according to Claim 6, **characterised in that** the cross-sections of the interlocking profiles of the short narrow faces of a panel (2, 3) correspond substantially to the cross-sections of the interlocking profiles (4, 5) of the long narrow faces of the panel (2, 3).

9. Fastening system according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the interlocking profiles (4, 5) are moulded in one piece with the narrow faces of the panels (2, 3).

10. Fastening system according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that**, in the laid state of the panels (2, 3), the movement clearances (13, 25) for the common joints (G) are provided with a filler (30) that remains flexible when cured.

11. Fastening system according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** a short narrow face of a panel (2, 3, 40, 41, 62, 63) comprises a first hook element (44, 45, 64, 67) and the opposite short narrow face of the panel (2, 3, 40, 41, 62, 63) comprises a second hook element (44, 45, 64, 67) complementary to the first, and in that the hook elements (44, 45, 64, 67) are provided with holding faces (50, 51, 68, 69) by which the panels, in their assembled state, are held against one another so that at the short narrow faces a gap-free abutting surface is produced.

12. Fastening system according to Claim 11, **characterised in that** the first hook element (44) is formed from a web (46) projecting approximately perpendicularly from the narrow face and arranged on the panel top side (O), a hook projection (47) facing towards the underside (V) of the panels being arranged at the free end of the web (46), and in that the second hook element (45) is formed from a web (49) projecting from the narrow face and arranged on the underside (V) of the panels, a hook projection (48) facing towards the panel top side (O) being arranged at the free end of that web (49).

13. Fastening system according to Claim 11 or 12, **characterised in that** the hook projection (48, 71) of the underside web (49) in the assembled state of the panels abuts the top side web (46) of a first panel (40), and in that a clearance (L1) is provided between the hook projection of the top side web (46) of the first panel and the underside web (49) of the second panel (41) or vice versa.

14. Fastening system according to any one of Claims 11 to 13, **characterised in that** the holding faces (50, 51, 68, 69) of the hook projections (47, 48, 70, 71) engage behind one another such that they are inter-hookable only by resilient deformation of the hook elements (44, 45, 64, 67).

15. Fastening system according to Claim 14, **characterised in that** the holding faces (50, 51, 68, 69) of the hook projections (47, 48, 70, 71) are inclined, in that the hook projections (47, 48, 70, 71) taper from their free ends towards the webs (46, 49), and in that the holding faces (50, 51, 68, 69) of complementary hook projections (47, 48, 70, 71) abut one another at least in areas.

16. Fastening system according to Claim 14, **characterised in that** a clearance (L2) is provided between the front face (54) of the underside hook projection (48) of a second panel (41) and the inner face (55) of a first panel (40), and in that, in the assembled state, the front face of the top side hook projection (47) of the first panel (40) abuts the second panel (41) at least in the region of the panel top

side (0).

17. Fastening system according to Claim 14, characterised in that at least one of the front faces (72, 75) of one of the hook elements (64, 67) of the panels (62, 63) has at its free end a projecting catch element (65, 73) that engages in an undercut recess (66, 74) of the other hook element (64, 67) of the panel (62, 63).

18. Fastening system according to Claim 17, characterised in that the projecting catch element (65, 73) of the panel (62, 63) is in the form of a bead that extends over the entire length of the narrow face, and in that the undercut recess (66, 74) of the panel (62, 63) is in the form of an elongate channel that receives the bead in the assembled state.

19. Fastening system according to any one of Claims 13 to 18, characterised in that the clearance voids in the assembled state of two panels (2, 3, 40, 41, 62, 63) form pockets (53) for adhesive.

20. Fastening system according to any one of Claims 1 to 19, characterised in that the panels are formed from a coated substrate material and the interlocking profiles and retaining profiles are moulded in one piece with the narrow faces of the panels (2, 3, 40, 41, 62, 63).

21. Fastening system according to any one of Claims 1 to 20, characterised in that the panels (2, 3) substantially consist of an MDF, HDF or chip-board material.

22. A panel (2, 3, 40, 41, 62, 63) having a fastening system (1) according to any one of Claims 1 to 21.

Revendications

1. Système de fixation (1) pour des panneaux (2, 3) comprenant des profilés de maintien agencés sur les côtés étroits des panneaux (2, 3), en particulier pour des panneaux de plancher que l'on pose sur une sous-couche (U), le profilé de maintien d'un côté étroit long et le profilé de maintien du côté étroit opposé, ainsi que les profilés de maintien des deux autres côtés étroits courts d'un panneau (2, 3) étant adaptés les uns aux autres de telle manière qu'il est possible de fixer d'autres panneaux (3) sur les côtés étroits libres d'un panneau posé (2), dans lequel les profilés de maintien des côtés étroits long des panneaux (2, 3) au moins sont réalisés sous forme de profilés mutuellement associés (4, 5) à coopération de formes, et les panneaux (2, 3) peuvent être fixés les uns aux autres par un mouvement d'assemblage par rotation, le profilé à coopération de formes

5 (5) de l'un des côtés étroits longs d'un panneau (2) présente un évidement (20) et le côté étroit opposé de ce panneau (2) présente une saillie adaptée à cet évidement, la paroi (21) de l'évidement (20) tournée vers la sous-couche (U) présente du côté intérieur une section avec un bombement concave (23) et le profilé associé à coopération de formes du côté étroit opposé du panneau (2) présente une saillie qui présente, sur sa face inférieure tournée vers la sous-couche (U), une section avec un bombardement convexe, et le bombardement convexe de la saillie et le bombardement concave de l'évidement sont réalisés de façon sensiblement complémentaire, caractérisé en ce que les profilés à coopération de formes des côtés étroits longs de deux panneaux forment, dans l'état posé de deux panneaux, une articulation commune, en ce que la face supérieure de la saillie, détournée de la sous-couche, d'un panneau présente un enlèvement de matière en oblique qui s'étend jusqu'à l'extrémité libre de la saillie, en ce que l'épaisseur de la saillie est réduite de façon croissante en direction de l'extrémité libre par l'enlèvement de matière, et en ce que du fait de l'enlèvement de matière, on réalise un espace libre de déplacement pour l'articulation commune.

10 2. Système de fixation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bombardement convexe (7) de la saillie (6) et le bombardement concave (23) de l'évidement (20) forment sensiblement un secteur de cercle, et le centre (A) du secteur de cercle est agencé sur la face supérieure de la saillie (6) ou au-dessous.

15 3. Système de fixation selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que celui des points du bombardement convexe (7) à la face inférieure de la saillie (6) qui dépasse à l'état posé au plus loin en direction de la sous-couche (U), se trouve approximativement au-dessous de l'arête supérieure du panneau (3).

20 4. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la paroi inférieure (21) de l'évidement (20) d'un panneau (2) qui est tournée vers la sous-couche (U) présente sur sa face intérieure un enlèvement de matière oblique (67) qui s'étend jusqu'à l'extrémité libre de la paroi inférieure (21), et ce que l'épaisseur de cette paroi (21) devient de plus en plus mince vers l'extrémité libre, de sorte qu'en raison de l'enlèvement de matière (67) on réalise, à l'état posé de deux panneaux (2, 3), un espace libre de déplacement (25) pour l'articulation commune (G).

25 5. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'évidement (20) d'un panneau (2) est susceptible d'être élargi, en vue de

la liaison avec la saillie (6) d'un autre panneau (3), par déformation élastique de la paroi inférieure (21), et ce que la déformation élastique de la paroi inférieure (21), qui se produit pendant l'assemblage, est de nouveau annulée à l'état raccordé fini de deux panneaux (2, 3).

6. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les profilés de maintien des côtés étroits courts d'un panneau (2, 3) sont réalisés sous forme de profilés à coopération de formes mutuellement associés, et susceptibles d'être fixés l'un à l'autre par un mouvement d'assemblage en ligne droite.
7. Système de fixation selon la revendication 6, caractérisé en ce que les profilés de maintien des côtés étroits courts d'un panneau (2, 3) sont pourvus de sections habituelles à rainure-et-languette, approximativement à angle droit.
8. Système de fixation selon la revendication 6, caractérisé en ce que les sections des profilés à coopération de formes des côtés étroits courts d'un panneau (2, 3) correspondent sensiblement aux sections des profilés à coopération de formes (4, 5) des côtés étroits longs du panneau (2, 3).
9. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les profilés à coopération de formes (4, 5) sont formés d'une seule pièce sur les côtés étroits des panneaux (2, 3).
10. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, à l'état posé des panneaux (2, 3), les espaces libres de déplacement (13, 25) pour les articulations communes (G) sont pourvus d'un remplissage (30) élastique souple durcissable.
11. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'un côté étroit court d'un panneau (2, 3, 40, 41, 62, 63) comporte un premier élément en crochet (44, 45, 64, 67) et le côté étroit court opposé du panneau (2, 3, 40, 41, 62, 63) comporte un deuxième élément en crochet (44, 45, 64, 67) complémentaire du premier, et en ce que les éléments en crochet (44, 45, 64, 67) sont pourvus de surfaces de maintien (50, 51, 68, 67) au moyen desquelles les panneaux sont maintenus, à l'état monté, les uns par rapport aux autres de telle manière qu'il en résulte au niveau des côtés étroits courts une surface avec jointure bout à bout exempte d'intervalle.
12. Système de fixation selon la revendication 11, caractérisé en ce que le premier élément en crochet (44) est formé par une barrette (46) qui dépasse ap-

proximativement perpendiculairement du côté étroit et agencée sur la face supérieure du panneau (O), une saillie en crochet (47) dirigée vers la face supérieure du panneau (V) étant agencée à l'extrémité libre de cette barrette (46), et en ce que le deuxième élément en crochet (45) est formé par une barrette (49) qui dépasse depuis le côté étroit et qui est agencée sur la face inférieure (V) du panneau, une saillie en crochet (48) dirigée vers la face supérieure du panneau (O) étant agencée à l'extrémité libre de cette barrette (49).

13. Système de fixation selon l'une ou l'autre des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que la saillie en crochet (48, 71) de la barrette (49) du côté inférieur s'applique, à l'état monté des panneaux, contre la barrette (46) du côté supérieur d'un premier panneau (40), et en ce qu'il est prévu un intervalle (L1) entre la saillie en crochet de la barrette (46) du côté supérieur du premier panneau et la barrette (49) du côté inférieur du deuxième panneau (41), ou inversement.
14. Système de fixation selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que les surfaces de maintien (50, 51, 68, 69) des saillies en crochet (47, 48, 70, 71) s'engagent par l'arrière, de telle manière qu'elles ne peuvent être accrochées l'une dans l'autre que par déformation élastique des éléments en crochet (44, 45; 64, 67).
15. Système de fixation selon la revendication 14, caractérisé en ce que les surfaces de maintien (50, 51, 68, 69) des saillies en crochet (47, 48, 70, 71) sont placées en oblique, en ce que les saillies en crochet (47, 48, 70, 71) vont en se rétrécissant depuis leurs extrémités libres en direction des barrettes (46, 49), et en ce que les surfaces de maintien (50, 51, 68, 69) de saillies en crochet complémentaires (47, 48, 70, 71) sont appliquées les unes contre les autres au moins localement.
16. Système de fixation selon la revendication 14, caractérisé en ce que, entre la face frontale (54) de la saillie en crochet (48) du côté inférieur d'un deuxième panneau (41) et la surface intérieure (55) d'un premier panneau (40) est prévu un intervalle (L2), et en ce que la face frontale de la saillie en crochet (47) du côté supérieur du premier panneau (40) est appliquée contre le deuxième panneau (41), à l'état monté, au moins dans la région de la face supérieure du panneau (O).
17. Système de fixation selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'une des faces frontales (72, 75) au moins de l'un des éléments en crochet (64, 67) des panneaux (62, 63) comporte à son extrémité libre un élément d'enclenchement (65, 73) en dé-

passement, qui s'engage dans un renforcement (66, 74) en contre-dépouille de l'autre élément en crochet (64, 67) du panneau (62, 63).

18. Système de fixation selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'élément d'enclenchement (65, 73) en dépassement du panneau (62, 63) est réalisé sous forme de bourrelet qui s'étend sur la longueur totale du côté étroit, et en ce que le renforcement (66, 74) en contre-dépouille du panneau (62, 63) est réalisé sous forme d'une gorge allongée qui reçoit le bourrelet à l'état assemblé. 5

19. Système de fixation selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisé en ce que les intervalles remplis d'air qui existent à l'état monté de deux panneaux (2, 3, 40, 41, 62, 63) forment des poches à colle (53). 15

20. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que les panneaux sont formés par un matériau porteur revêtu, et en ce que les profilés à coopération de formes et les profilés de maintien sont formés d'une seule pièce sur les côtés étroits des panneaux (2, 3, 40, 41, 62, 63). 20 25

21. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisé en ce que les panneaux (2, 3) sont essentiellement constitués d'un matériau du type à fibres de densité moyenne (MDF) ou de forte densité (HDF), ou sont des panneaux en contre-plaquée. 30

22. Panneau (2, 3, 40, 41, 62, 63) comprenant un système de fixation (1) selon l'une des revendications 1 à 21. 35

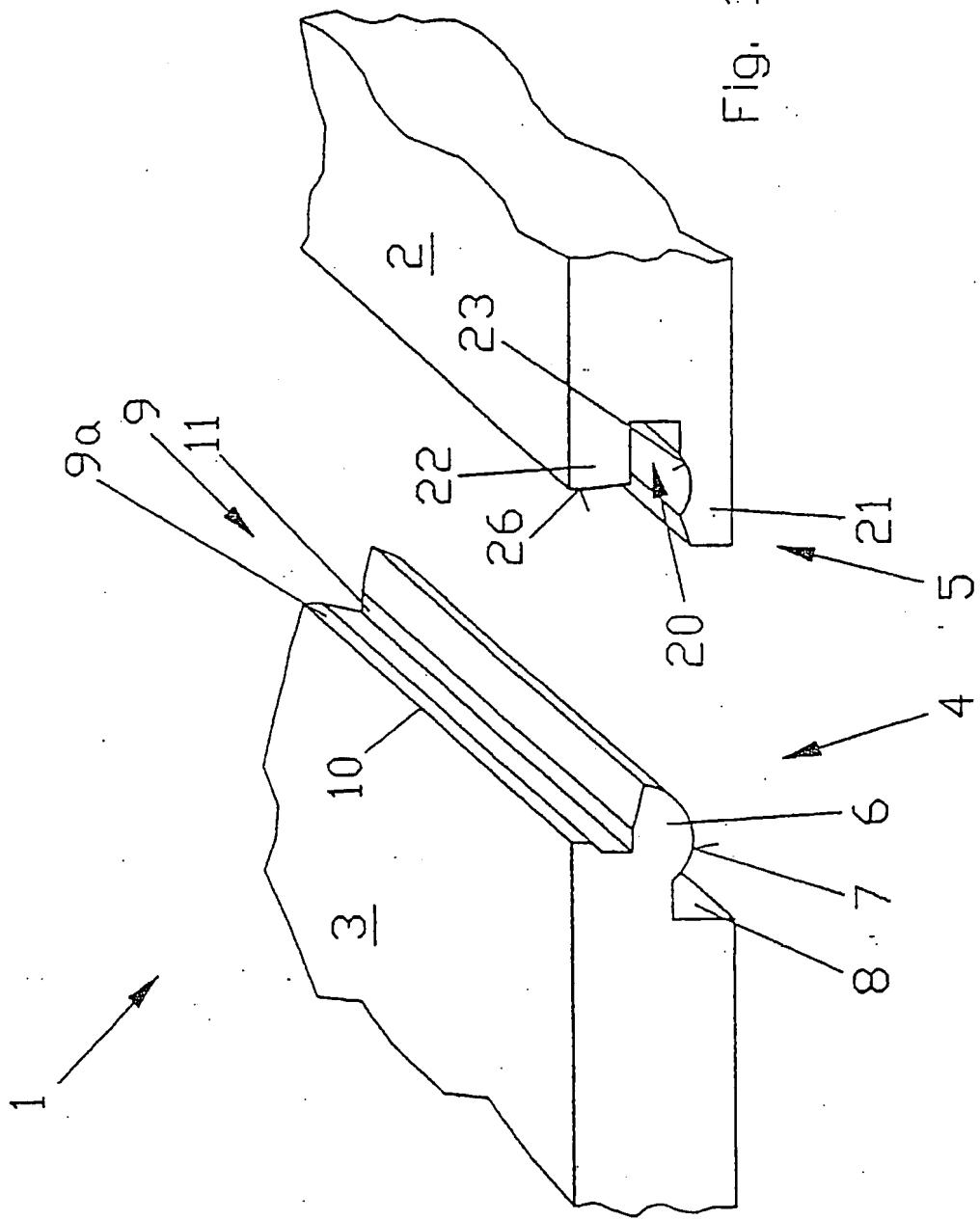
40

45

50

55

Fig. 1



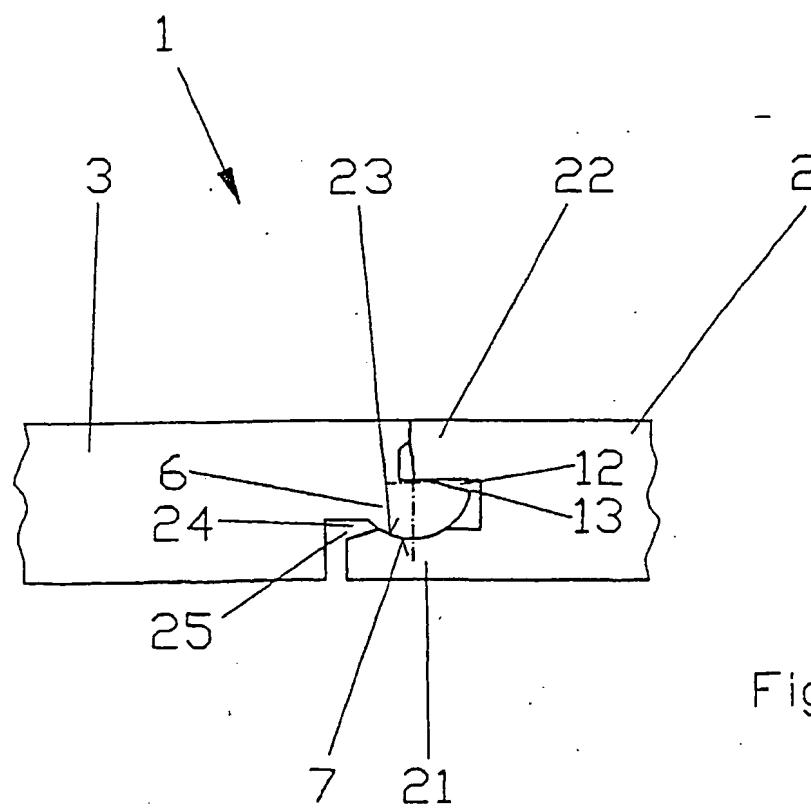
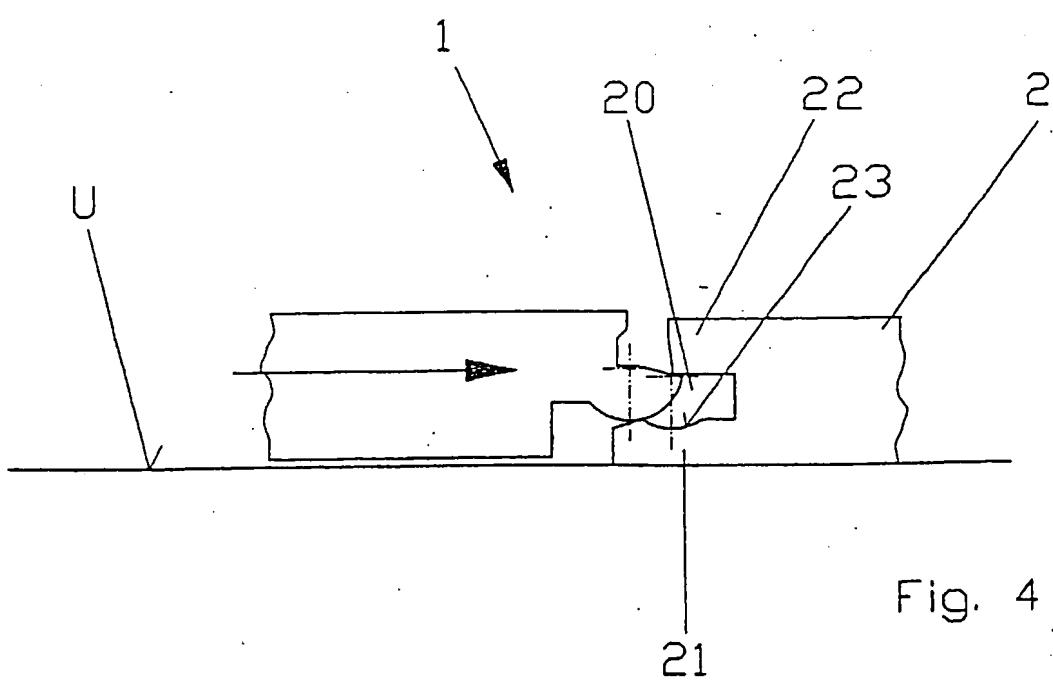
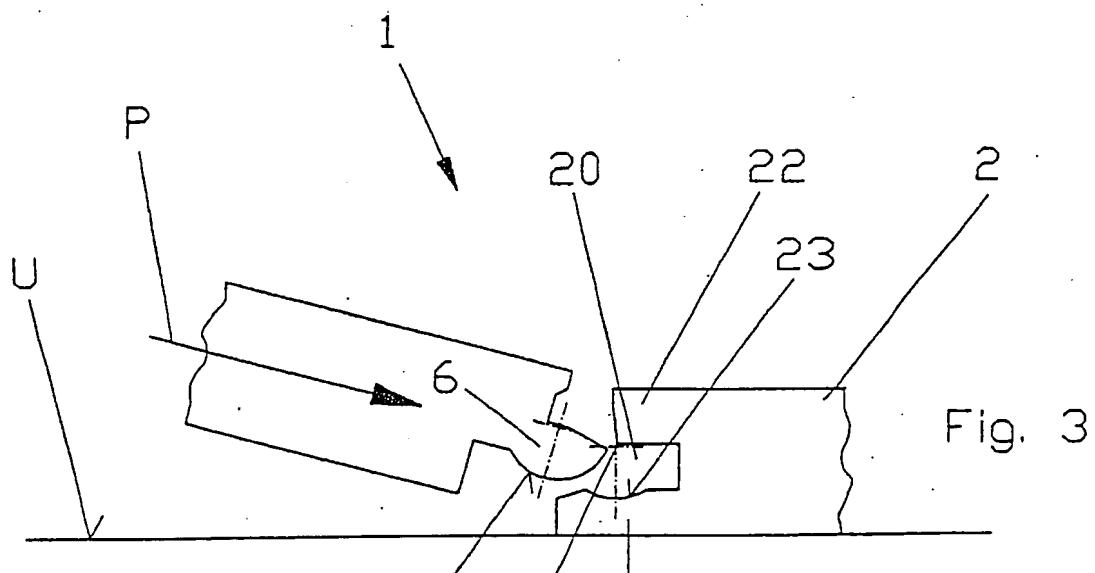


Fig. 2



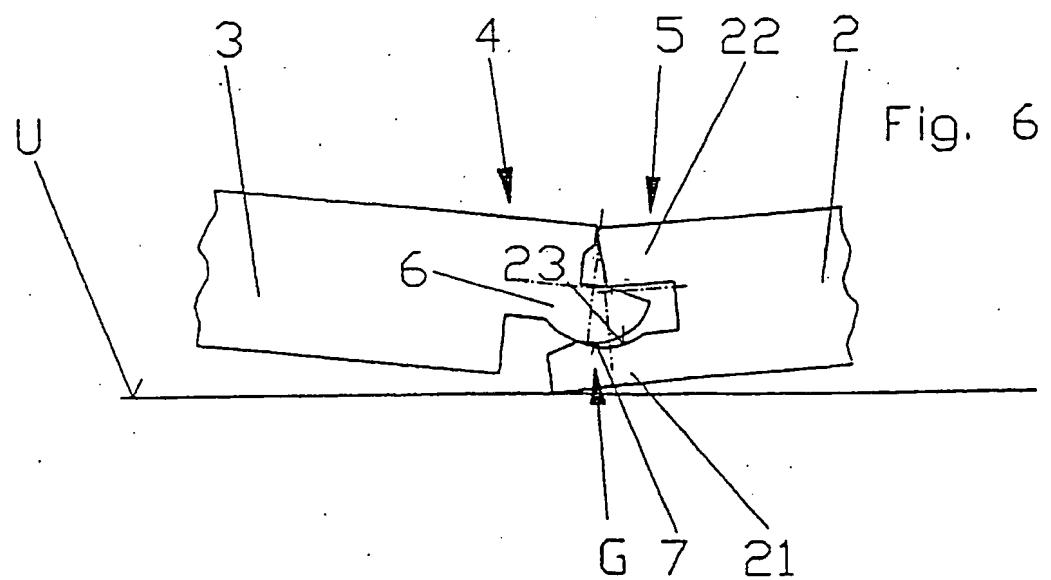
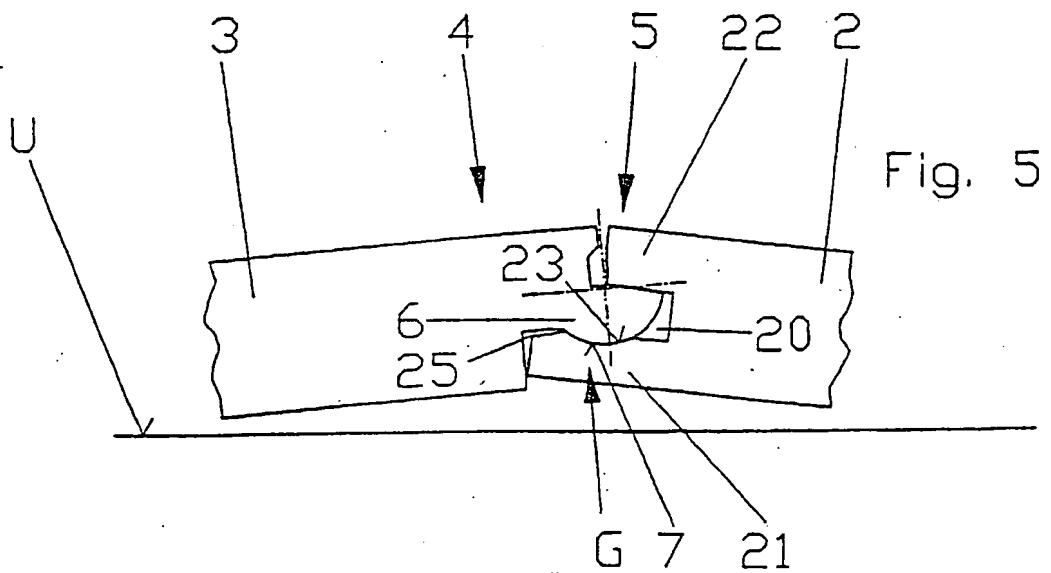
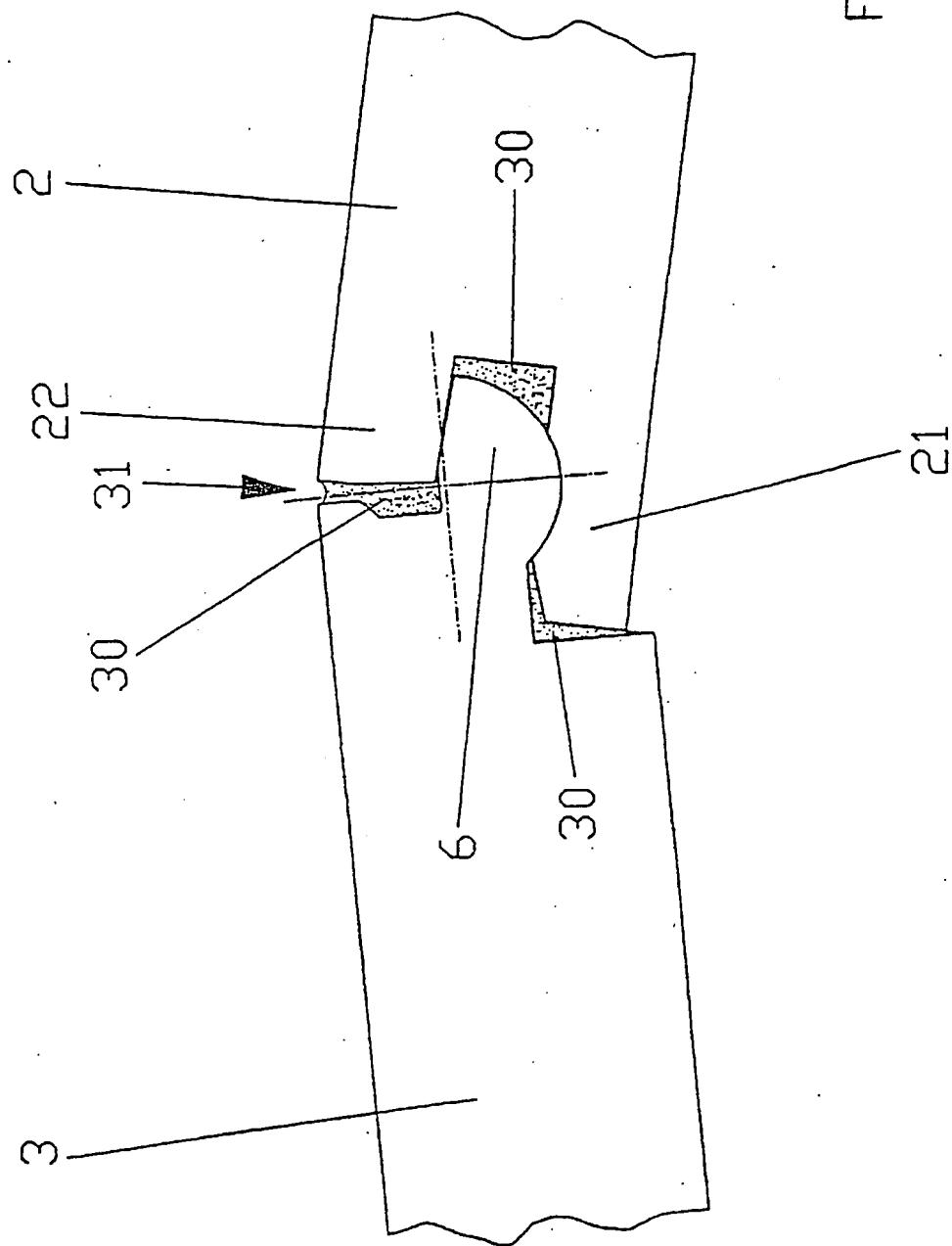
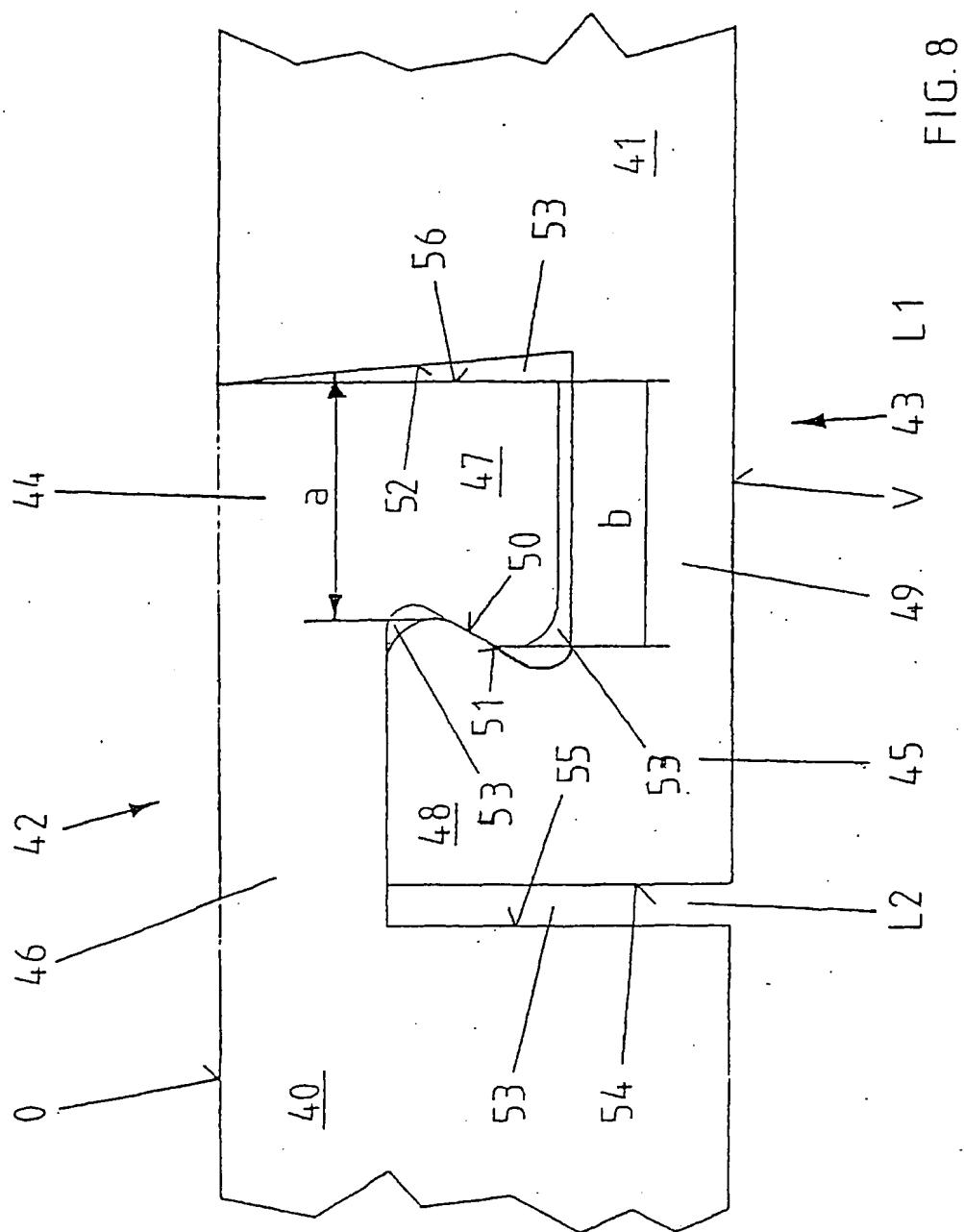
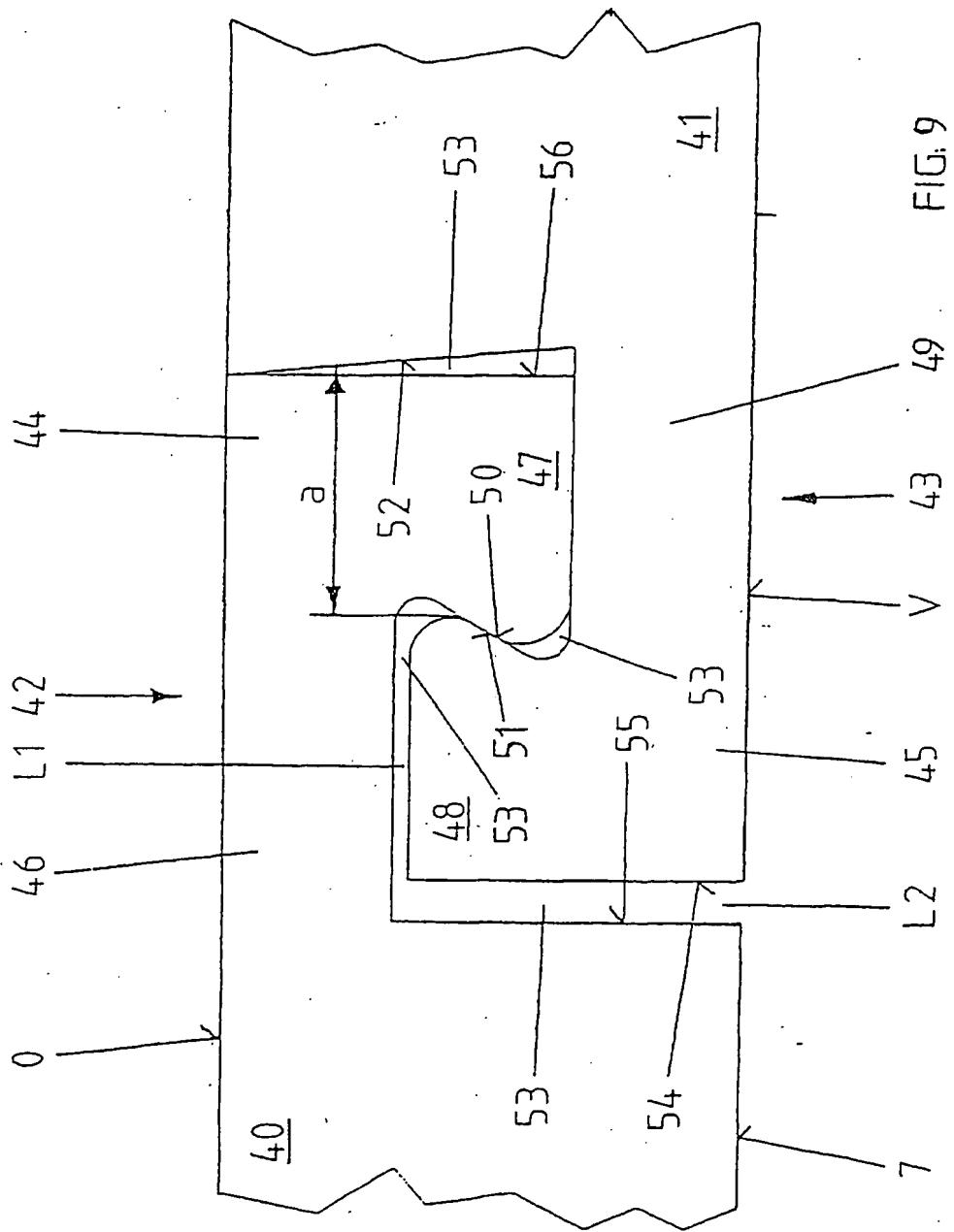


Fig. 7







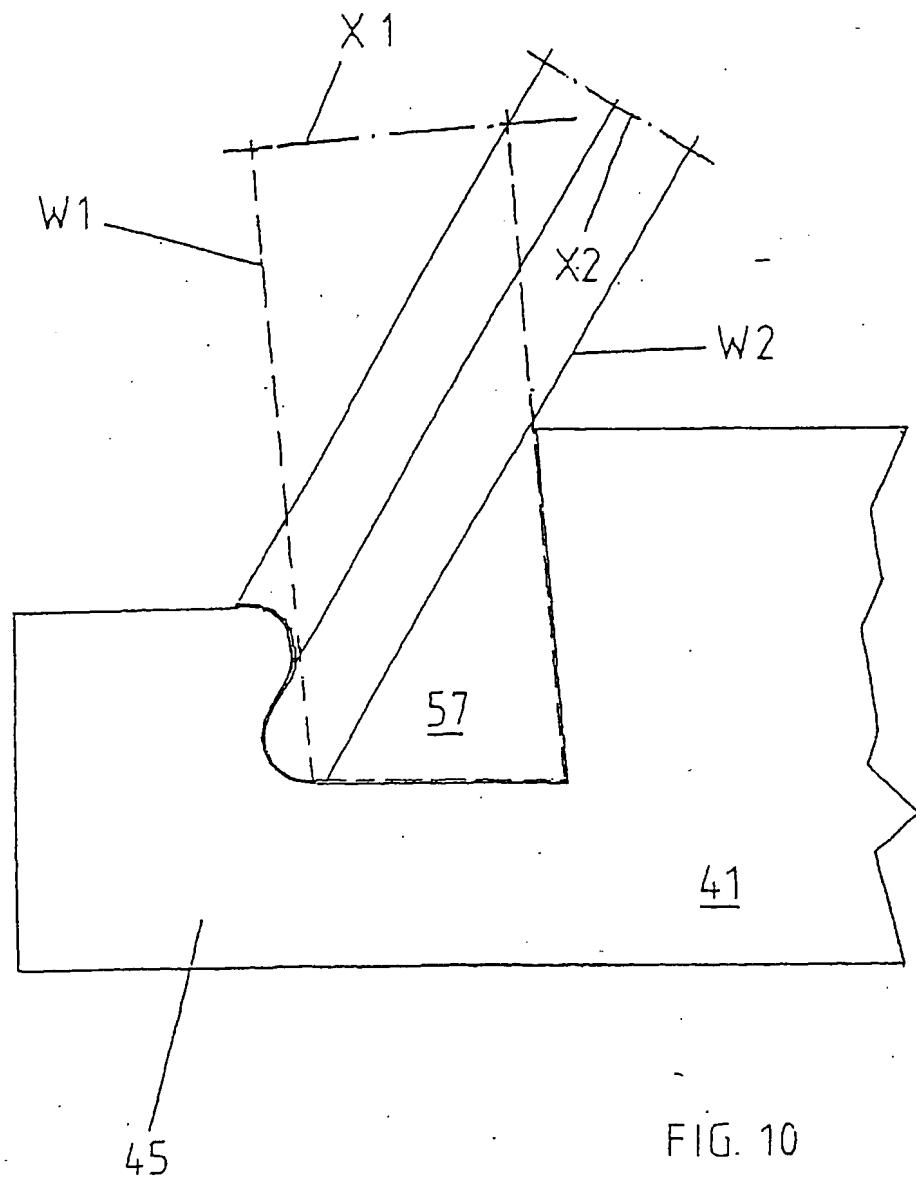


FIG. 10

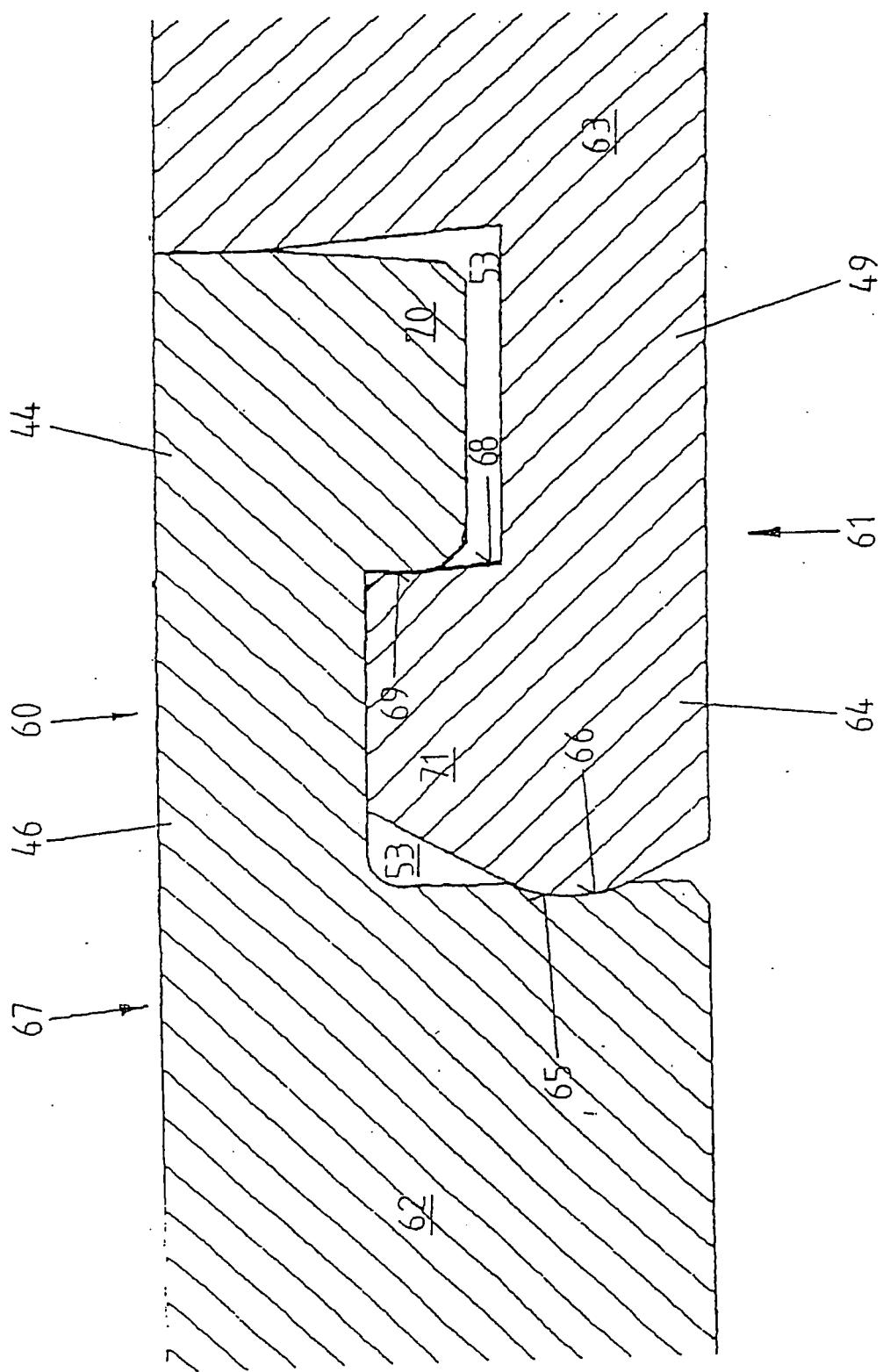


FIG. 11

